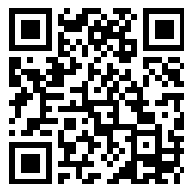

This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

GoogleTM books

<http://books.google.com>





Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

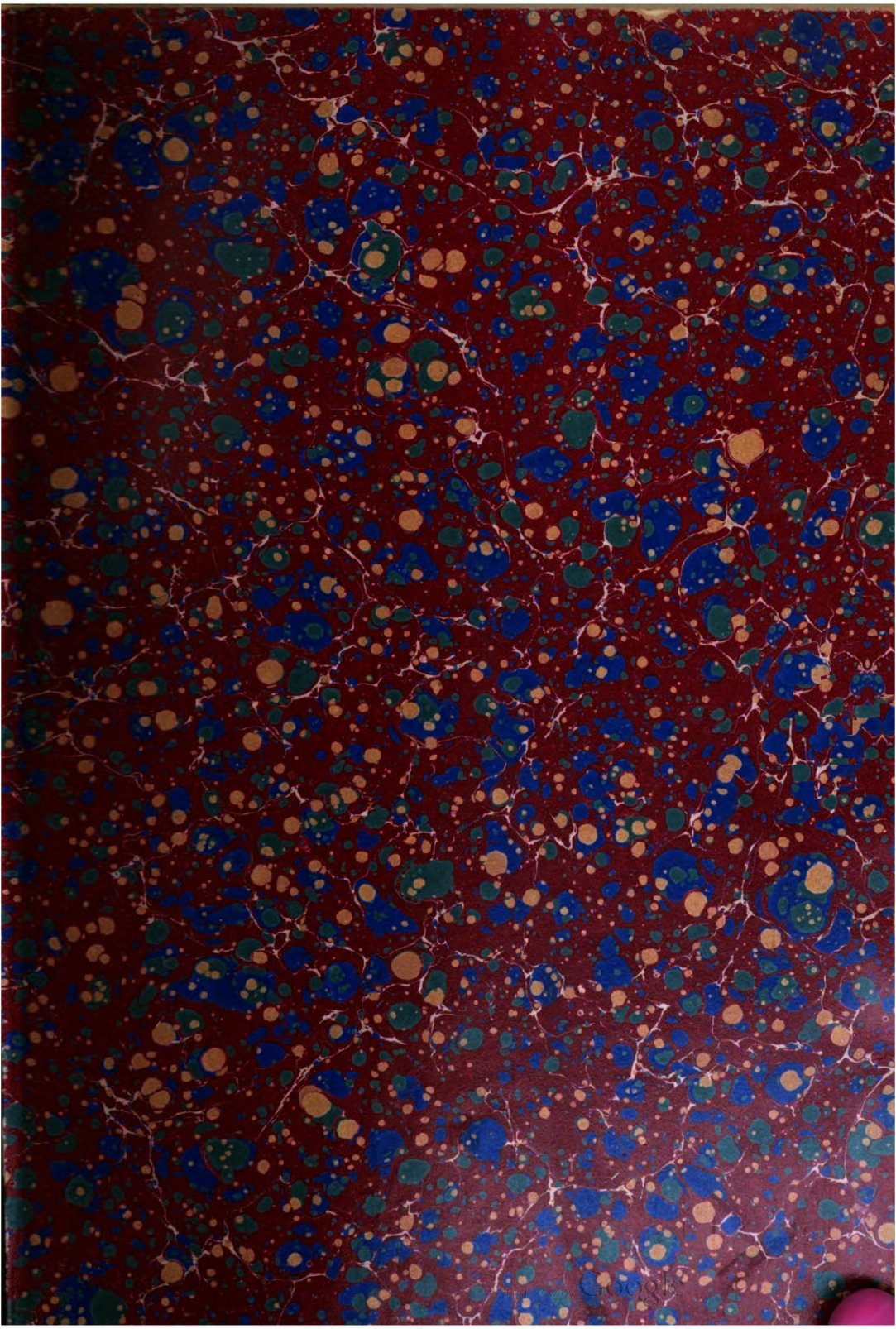
LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.
GIFT OF

Würzburg-Universität

Received , 189.....

Accession No. 87082 . Class No.





DIE
GATTUNG GYRODACTYLUS v. NRDM.

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

K. BAYER. JULIUS MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT VON

LUDWIG KATHARINER
AUS FULDA.

WIESBADEN.

C. W. KREIDEL'S VERLAG.

1894.

DIE
GATTUNG GYRODACTYLUS v. NRDM.

VON

DR. L. KATHARINER,
ASSISTENT AM ZOOL.-ZOOT. INSTITUT ZU WÜRZBURG.

MIT TAFEL VII—IX.

Gyrodactylus elegans, zu den monogenetischen Trematoden gehörig und ein Ektoparasit unserer Süsswasserfische, wurde zuerst von Alexander v. Nordmann (39) beschrieben und den Cestoiden zugeteilt. Von der Organisation scheint v. Nordmann die Mundöffnung, einen Teil des Wassergefässsystemes, die Gabelungsstelle des Darmes und den Uterus gesehen zu haben, ohne indes dafür eine richtige Deutung zu geben. Ausserdem aber sah er am Bauche des Tieres vier kleine und zwei grosse Haken, die er als zum Geschlechtsapparat gehörend betrachtet. Während Creplin (13, 14) und Dujardin (18) die Kenntnis unseres Parasiten nicht wesentlich förderten, erkannte v. Siebold (44), dass die von v. Nordmann gesehenen „Bauchhaken“ nicht dem Bauche des alten Tieres ansitzen, sondern dem Haftapparate eines in demselben liegenden Embryos angehören, der seinerseits wiederum ein Junges in sich berge.

Diese höchst eigentümliche Entdeckung über die Fortpflanzungsverhältnisse bei *Gyrodactylus* fand ihre Bestätigung durch Wagener (50), wohingegen sie von van Beneden (3) dahin modifiziert wurde, dass zwar junge Tiere sich im Innern des alten befänden, dortselbst aber nicht wieder ihrerseits ineinander, sondern vielmehr nebeneinander lägen, mithin nicht im Verhältnis von Mutter und Tochter, sondern von Geschwistern zu einander ständen.

Dass v. Siebold ganz richtig beobachtet hatte und der Widerspruch van Benedens auf einem Irrtum beruhe, wurde gegen jeden Zweifel sicher gestellt durch eine zweite, sehr ausführliche Arbeit Wageners (51); in dieser wurde gleichzeitig nachgewiesen, dass der bisher nach dem Vorgange v. Siebolds als geschlechtslose „lebendig gebärende Amme“ betrachtete *Gyrodactylus* sehr wohl entwickelte Geschlechtsorgane besitze, eine Thatsache, die ganz neuerdings v. Linstow (32) bestreitet, der *Gyrodactylus* als eine Larvenform auffasst, ohne indes hierfür sowie gegen die Richtigkeit der Wagener'schen Beobachtungen einen Beweis zu bringen.

Da seit der im Jahre 1860 veröffentlichten Arbeit Wagners (51) die Anatomie des *Gyrodactylus* nicht mehr zum Gegenstand einer eingehenderen Untersuchung gemacht wurde, — eine kurze Mitteilung von Metschnikoff (37) erstreckt sich bloss auf seine Embryologie — so schien es wünschenswert, mit Hilfe der modernen Methoden die Angaben Wagners nachzuprüfen, da dieselben einesteils trotz ihrer Ausführlichkeit noch manche Lücken enthalten, andernteils hie und da mit unserer heutigen Auffassung vom Baue der Trematoden nicht ganz in Einklang zu bringen sind. Im Anschluss daran lasse ich noch Angaben über die Lebensweise folgen, sowie die Neubeschreibung zweier Arten des Genus *Gyrodactylus*, während ich die Entwicklungsgeschichte in einer weiteren Arbeit zu behandeln gedenke.

Um kurz die angewandten Untersuchungsmethoden anzuführen, so wurde das Tier sowohl im Ganzen als auf Quer- und Längsschnittserien untersucht. Zum Fixieren diente Sublimatlösung (kalt oder etwa 50° C. warm), dann Chromessigsäure und Osmiumsäure, zum Färben Boraxkarmin und Hämatoxylin. Die brauchbarsten Präparate wurden unter Anwendung von Sublimat und Boraxkarmin erzielt; für manche Zwecke war auch eine Behandlung mit Osmiumsäure und rohem Holzzessig (nach v. Mährenthal) vorteilhaft. Manche Verhältnisse erfordern dagegen eine Untersuchung des lebenden Tieres, welche deshalb, obwohl mit mancherlei Schwierigkeiten verknüpft, durchaus nicht unterlassen werden darf.

Beim Studium der *Gyrodactylus* behandelnden Litteratur fielen mir alsbald Verschiedenheiten in den von den einzelnen Autoren gegebenen Beschreibungen und Abbildungen auf, welche sich kaum nur aus Beobachtungsfehlern erklären lassen und mir daher den Gedanken nahe legten, es möchten wie bei dem verwandten Genus *Dactylogyrus* auch verschiedene Arten der Gattung *Gyrodactylus* existieren.

In der That gelang es mir während meiner Untersuchung das Vorhandensein von drei verschiedenen Arten festzustellen und damit die betreffenden Widersprüche zu beseitigen. Um sie kurz auseinander halten zu können, benenne ich schon hier die neuen Arten, während ich ihre Diagnose erst im systematischen Teile gebe.

Die kleinste, welche höchst wahrscheinlich van Beneden (3) und neuerdings v. Linstow (32) vor sich hatten, heisse *G. gracilis*, die etwas grössere zweite Art *G. medius*, während der grossen, von Wagener (51) als *G. elegans* v. Nordmann beschriebenen Art diese Bezeichnung verbleiben möge, obgleich es aus den unzureichenden Angaben von v. Nordmann nicht möglich ist festzustellen, ob sie mit dessen Originalart identisch ist. Diese grösste, bis 0,7 mm lange Species liegt auch meiner Darstellung zu Grunde. Ausserdem fand ich ein einziges Exemplar einer jedenfalls weiteren neuen Art auf der Schleihe, dessen Hakenapparat in Fig. 6 abgebildet ist. Leider ging das Tier vor der Konservierung zu Grunde.

I. Anatomie.

1. Beschreibung der Körperform.

Gyrodactylus hat einen farblosen Körper von schmal elliptischer Gestalt, der im Ruhezustand etwa viermal so lang als breit ist, sich jedoch beim Ausstrecken des Tieres auf das Doppelte der gewöhnlichen Länge ausdehnen kann, wobei sich namentlich das vordere, in zwei konischen Spitzen endende Körperdrittel stark verschmälert. Die Rückenseite ist konvex, die Bauchseite plan bis schwach konkav. Dem hinteren, verschmälerten Körperende sitzt schräg zur Längsaxe eine mit ihrem Durchmesser die grösste Körperbreite noch etwas übertreffende Haftscheibe auf; dieselbe trägt zwei grosse centrale Haken, sowie am Ende eines jeden der sechzehn Lappen, in die ihr Rand geteilt ist, ein kleines Häkchen (Fig. 1, 2).

Wie schon oben angedeutet, kann die Körperform vom Tier durch Strecken und Zusammenziehen, durch Biegen und Umhertasten nach allen Seiten stark verändert werden. Sie ist ausserdem sehr abhängig vom Inhalte des Uterus; besondere Verhältnisse, welche an ihr nach Entleerung desselben durch eine Geburt beobachtet werden, werden in dem den Geburtsvorgang darstellenden Abschnitt der zweiten Arbeit behandelt werden.

Die Mundöffnung (Fig. 1, *sp*) liegt im vorderen Viertel des Körpers auf der Bauchseite. Etwas weiter zurück und in der Regel links von ihr befindet sich die Mündung des Geschlechtsapparates und zu beiden Seiten des an die Mundspalte sich anschliessenden Pharynx (*ph*) die paarige Ausführöffnung des Exkretionsapparates (*m*). An den Spitzen der Kopfzipfel münden zahlreiche Drüsen (*da*).

2. Körperbedeckung und Drüsen.

Die Frage, wie die Körperbedeckung der Trematoden aufzufassen sei, wird von den einzelnen Autoren in verschiedener Weise beantwortet und nimmt deshalb noch heute unter den zahlreichen unaufgeklärten Punkten in der Histologie der Trematoden einen hervorragenden Platz ein.

Abgesehen von den älteren Angaben, welche in Bronns „Klassen und Ordnungen des Tierreichs, IV. Bnd. *Vermes*, bearbeitet von M. Braun“ zusammengestellt sind, seien hier nur die neueren Ansichten erwähnt.

Zeller (57) gibt an, dass die jungen Larven von *Polystomum* ein deutliches Epithel besitzen. Dass die Hautschicht einem metamorphosierten Epithel gleichzuachten sei, nimmt Ziegler (58) an (er sagt: „dieselbe ist sicher nicht von einer unmittelbar darunterliegenden und in Anbetracht ihrer Dicke höchst wahrscheinlich auch nicht von einer darüberliegenden Schicht abgesondert“). Biehringer (5) hält auf Grund seiner Untersuchungen an Cercarien, bei denen er in der Haut Kerne nachweist, dieselbe für der Hypodermis der übrigen Würmer gleichwertig. Ebenso gibt Schwarze (41) an, dass die Hautschicht des Cercarienschwanzes häufig dunkel gefärbte Kernreste enthalte. Eine ganz neue Beobachtung von Braun (10), welcher bei *Monostomum mutabile* in der Hautschicht zahlreiche ovale Kerne mit Kernkörperchen fand, spricht ebenfalls dafür, dass die Körperbedeckung der Trematoden ein metamorphosiertes Epithel ist.

Eine von den bisherigen ganz abweichende Ansicht vertritt Brandes (9). Er hält die Körperbedeckung der Trematoden für eine wahre Cuticula und zwar für das Produkt der bei allen Trematoden vorhandenen Hautdrüsen-schicht. Seine Untersuchungen beziehen sich hauptsächlich auf Arten der Gattungen *Apobolema* und *Amphistomum*. Bei ihnen, sowie bei noch andern ekto- und entoparasitischen Formen lassen sich Subcuticular-drüsen nachweisen, welche mit ihren Ausführungsgängen bis an die Cuticula heranreichen. Ich will schon hier bemerken, dass ich über die Funktion dieser Hautdrüsen, die sich auch bei *Gyrodactylus* vorfinden, eine andere Ansicht habe.

Bei *Gyrodactylus elegans* besteht die Haut des entwickelten Tieres aus einer 0,0027 mm dicken, durchsichtigen und glänzenden Lage, welche im Leben völlig homogen und stark lichtbrechend er-

scheint. Bei *G. medius* und *gracilis* ist ihre Dicke im Verhältnis zur Grösse des Tieres etwas grösser. Während sich die Haut mit Karmin gar nicht färbt, lässt eine Färbung mit Hämatoxylin in ihr dicht gelagerte, feinste Körnchen sichtbar werden. Untersucht man Querschnitte der ersten Entwicklungsstadien des Tieres, so findet man an Stelle der späteren Haut eine Lage platter Zellen mit deutlichen Kernen. Bei älteren Embryonen sind dieselben mehr abgeplattet und die Kerne undeutlich. Am ausgebildeten Tiere stellt sich die Umhüllung als ein überall gleich dickes umgewandeltes Epithel dar, dessen fein granuliertes Aussehen noch an die Zellnatur der Elemente erinnert, aus denen es hervorgegangen ist.

Es mögen hier die auch bei andern Trematoden, so nach Voeltzkow (49) bei *Aspidogaster conchicola*, nach Zeller (55) bei jungen Diporpen vorkommenden hellglänzenden und stark lichtbrechenden Körperchen erwähnt werden, welche sich auf der ganzen Körperoberfläche des *Gyrodactylus* zerstreut finden und die bereits Wagener (51) als im Körper liegende Fetttropfen erwähnt. Ich habe dieselben am lebenden Tiere oft auf der Körperoberfläche gefunden und zwar hatten sie einen feinen, die Haut durchbohrenden Stiel. Dies veranlasst mich sie für das Sekret einzelliger, unter der Haut zerstreut liegender, kleiner Drüsen zu halten; ich glaube, dass den von Brandes (9) beschriebenen Subcuticulardrüsen keine andere Bedeutung zukommt, wie sich an lebenden oder ganz frischen Tieren wahrscheinlich feststellen lassen dürfte. Die secernierten Kügelchen trennen sich begreiflicherweise sehr leicht von der Oberfläche des Tieres, und Brandes benutzte altes Material aus Museen, nur *Amphistomum conicum* erhielt er „ziemlich frisch“.

Der chemischen Zusammensetzung nach dürfte das Sekret als Fett zu betrachten sein, es löst sich in Alkohol und bräunt sich stark in Osmiumsäure.

Im Anschluss hieran sollen auch die schon von Wagener¹⁾ ausführlich geschilderten sog. „Kopfdrüsen“ besprochen werden. Man findet im vorderen Körperabschnitt drei scharf voneinander getrennte Gruppen grosser, einzelliger Drüsen (Fig. 1; 2, dr_1 , dr_2 , dr_3).

¹⁾ Wenn im Folgenden bei „Wagener“ keine Litteraturangabe mehr gemacht wird, so ist stets dessen unter Nr. 51 im Litteraturverzeichnis angeführte Arbeit gemeint.

Am weitesten vorn und dorsal liegen bei *G. elegans* zu beiden Seiten der Medianlinie eine Anzahl länglich runder Zellen (dr_1) mit schwach färbbarem Protoplasma und meist einem Kern, der indes auch bei manchen zu fehlen scheint; letzteres Verhalten entspricht wahrscheinlich einem bestimmten Stadium der Sekretionsthätigkeit. Ihre Ausführungsgänge münden, mit denen der folgenden Gruppe zu einem Bündel vereinigt, an der Spitze der Kopfzipfel.

Diese zweite, bedeutendste Drüsengruppe (dr_2) liegt mehr an den Seiten und nach hinten, beiderseits des Pharynx. Sie besteht aus sechs und mehr grossen, birnförmigen Zellen, die, mit ihrer Längsaxe dorsoventral gestellt, sich nach vorn in lange Schläuche ausziehen und dadurch, wie Wagener ganz richtig sagt, Ähnlichkeit mit einer Retorte bekommen. Ausser einem bläschenförmigen Kern mit Kernkörperchen enthalten sie reichliches, feinkörniges, gelbliches Sekret, das sich mit Reagentien sehr stark färbt (Fig. 17, 18, 19, 20). Sie ähneln in ihrer Gestalt sehr den von Zeller (56) bei *Polystomum integerrimum* vor der Mundöffnung gezeichneten Drüsen. Nach Weber (52) sind derartige grosse, birnförmige Drüsen mit langem Gang bei *Temnocephala* besonders stark ausgebildet.

Noch weiter nach hinten, nämlich unmittelbar vor dem Vorderende des Uterus, liegt die dritte Drüsengruppe (Fig. 2, dr_3), auf der Rückenfläche, dicht unter der Haut, gebildet von 7—12 grossen, polygonalen Zellen mit hellem Kern und dunklerem Kernkörperchen. Der Inhalt ist feinkörnig und bildet an konservierten Stücken ein um den Kern gelagertes Gerinnsel. Wagener glaubt, dass diese „eng wie Pflasterepithel aneinander liegenden Zellen“, die sich nach ihm bei älteren Tieren in geringerer Anzahl finden sollen als bei jungen, sich späterhin in Drüsen der vorigen Gruppe umwandeln und erst dann einen Ausführgang erhalten.

Diese Ansicht kann ich nicht teilen, denn einerseits verhält sich der Inhalt beider Drüsenarten gegenüber Reagentien betreffs der Gerinnung und Färbung durchaus verschieden, dann aber finde ich keinen Unterschied in der Zahl der Drüsenzellen bei jungen und alten Tieren, auch bei letzteren keine Übergänge zwischen beiden Formen, wie man es nach Wageners Angabe erwarten sollte. Vor allen Dingen aber habe ich auch bei der dritten Gruppe Ausführgänge gefunden, die zwar am lebenden Tiere nicht sichtbar sind, dagegen an in Glycerin aufgehellten Osmiumsäurepräparaten scharf hervortreten (Fig. 9).

Die Ausführungsgänge der einzelnen Zellen einer jeden der drei Drüsengruppen vereinigen sich zu spiralig gedrehten Bündeln und münden an den Spitzen der Kopfzipfel, wo jeder einzelne Gang eine kolbige Anschwellung hat; hierdurch erhält die Oberfläche der Kopfspitzen ein maulbeerartiges Aussehen. Ausserdem trägt jede der letzteren noch einen kleinen, spitzen Fortsatz (Fig. 1). Dem chemischen Verhalten nach zu urteilen ist das Sekret der drei Drüsengruppen von verschiedener Zusammensetzung und wahrscheinlich auch von verschiedener Wirkung. Wie schon erwähnt, wird es vom Tier zum Anheften an seine Unterlage bei der Fortbewegung benützt.

In der Arbeit Wagners finden sich noch „vier grössere, helle, feinkörnige, zellenartige Körper erwähnt, welche „unter dem Rücken, etwas höher als der Mund, bei einander liegen und deren Bedeutung ganz rätselhaft blieb.“ Er hält es für wahrscheinlich, dass dieselben denen entsprechen, „welche über dem Munde der *Dactylogyrus*-Arten liegen und dort, bräunlich gefärbt, ein sehr eigentümliches Ansehen haben.“

Ich fand ungefähr an der bezeichneten Stelle und zwar vor der Hirnkommissur in der Mittellinie folgendes: Schon am lebenden Tier fällt daselbst eine helle, ovale Stelle auf, welche unmittelbar an der Hirnkommissur beginnend sich fast bis an die Teilungsstelle der Kopfzipfel erstreckt, seitlich begrenzt von den Bündeln der Drüsenausführgänge, sowie von der vorderen Drüsengruppe und den ersten Zellen der mittleren. Auf Querschnitten erscheint das Gebilde als ein in der Sagittalebene leicht S-förmig gekrümmter Hohlraum mit körnigem Inhalt und vier bläschenförmigen Kernen mit dunklerem Kernkörperchen (Fig. 17, 10). Ich bezweifle nicht, dass es mit den von Wagner gesehenen vier zellenartigen Körpern identisch ist.

Bei *Dactylogyrus*-Arten ist nach Wagner an der entsprechenden Stelle ein dreieckiger Hohlraum vorhanden, der mit den seitlichen Bündeln von Drüsenkanälen in Verbindung steht und sich mit deren Inhalt füllt. Bei *Gyrodactylus* habe ich weder einen Zusammenhang mit den Drüsen, noch Sekret derselben in dem Hohlraum gefunden. Bei *G. gracilis* fand ich anstatt des Hohlraumes einen sich dunkler färbenden Körper vor, der wie das Gehirn und die Nervenstränge mit polygonalen Zellkernen dicht umlagert war,

Leider sind die Verhältnisse bei *G. gracilis* so klein, dass mir eine Aufklärung derselben mittels der mir zur Verfügung stehenden Hilfsmittel unmöglich war.

3. Muskulatur und Haftscheibe.

Die Muskulatur des *Gyrodactylus* ist von der für die Mehrzahl der Trematoden typischen Form (Fig. 2). Unmittelbar unter der Haut liegt der aus Rings-, Diagonal- und Längsmuskellage gebildete Hautmuskelschlauch.

Die äusserste Schicht, die Ringsmuskellage, besteht aus im Querschnitte runden Strängen, welche in sehr regelmässigen Zwischenräumen circulär um den Körper verlaufen.

Die innerste, die Längsmuskellage, ist am stärksten entwickelt auf der Dorsalseite (Fig. 23, *rm*), im Gegensatz zu den meisten andern Trematoden. Nur Haswell (22) gibt für *Temnocephala* dasselbe Verhalten an. Die Ausnahme bei *Gyrodactylus* erklärt sich leicht. Die dem Tiere als Stützpunkt dienende Haftscheibe stellt die direkte Fortsetzung der Rückenfläche dar, während sie gegen die Bauchfläche durch einen tiefen Einschnitt abgesetzt ist. Wenn nun das Tier fest sitzt und dabei mit dem frei erhobenen Körper alle möglichen Bewegungen ausführt, wobei derselbe bald sich stark zusammenzieht, bald lang ausstreckt, so werden dadurch namentlich die Längsmuskeln des Rückens in Anspruch genommen. Die einzelnen Längsmuskelbündel haben einen fast rechteckigen Querschnitt, sind 0,0027 mm dick und verlaufen in Abständen von 0,0081 mm parallel zu einander. Schon Wagener erkannte sie als „feine Längslinien, welche in die Schwanzscheibe auszustrahlen scheinen und vielleicht als Muskelfasern anzusehen sind.“

Die dritte Lage des Muskelschlaches wird von Diagonalmuskeln gebildet. Sie verlaufen schräg zur Längsaxe und bilden an ihren Kreuzungspunkten, je nach dem Kontraktionszustande des Tieres, stumpfe bis spitze Winkel. Ihre Schnittpunkte liegen am Rücken fast in einer geraden, mit der Mittellinie zusammenfallenden Linie (Fig. 2). An Tangentialschnitten, namentlich von Osmiumsäurepräparaten, an welchen die Muskulatur besonders scharf hervortritt, zeigt sich, dass die Diagonalmuskellage zwischen der Schicht der Rings- und der Längsmuskeln liegt. An konservierten Tieren hebt sich mitunter mit der Haut zugleich ein Teil des Hautmuskelschlaches ab.

Die Parenchymmuskeln sind bei *Gyrodactylus* namentlich in der Gegend des Pharynx und im hinteren Körperteil kurz vor der Haftscheibe entwickelt, in welche sie teils zahlreichere feine Fasern aussenden, teils zu stärkeren Bündeln vereinigt eintreten, welche die Bewegung des Hakenapparates besorgen.

Zum Verständnis des betreffenden Mechanismus ist es indes nötig, die Beschreibung der Haftscheibe und ihres Hakenapparates hier anzuschliessen.

Die Haftscheibe sitzt dem hinteren, etwas verjüngten Körperende schief auf, indem ihre Mittellinie mit der des Körpers in der Sagittalebene einen dorsalwärts offenen Winkel bildet. Von stumpf herzförmiger Gestalt erreicht oder übertrifft ihr grösster Durchmesser die grösste Breite des Körpers (Fig. 1). Ihr freier Rand hat an seinem proximalen Teile in der Mittellinie einen Einschnitt, die übrige Peripherie ist in sechzehn schmal dreieckige, sehr biegsame und etwas kontraktile Lappen gespalten. Zwischen den einzelnen Lappen ist der Saum nochmals eingekerbt. Den mittleren Teil der Haftscheibe nimmt ein muskulöses Polster ein, in welchem ein Paar grosser Haken mit einem sie verbindenden Klammerapparat eingebettet sind. Der einzelne Haken sieht einem Angelhaken ähnlich, sowohl was die Krümmung der Spitze, als deren Drehung gegen die Sagittalebene des basalen Abschnittes betrifft. An seinem proximalen, abgeplatteten Teil besitzt der Haken eine mit der Konkavität nach innen gerichtete Biegung, wird alsdann drehrund und verläuft ein kurzes Stück gerade, um in scharfem Bogen in eine lange, gerade und sehr feine Spitze auszulaufen. Der äussere Rand des proximalen Hakenteiles ist etwas nach innen hin vorgewulstet und bildet einen Vorsprung. Hierdurch entsteht eine Art Hohlrinne, in welcher der zwischen den beiden Haken liegende Klammerapparat (Fig. 5) festgehalten wird (Fig. 1).

Dieser letztere hat eine etwa U-förmige Gestalt und liegt mit der Seitenkante seiner beiden freien Schenkel (Fig. 5, *sch*₁) den Basalstücken der Haken dicht an. Das Verbindungsstück liegt terminal. Kurz vor ihm gehen dorsalwärts zwei platte Fortsätze ab (Fig. 5, *sch*₂), denen wieder ein zweites, schmales, an beiden Enden verjüngtes Verbindungsstück lose aufliegt.

Das grosse ventrale Verbindungsstück hat distalwärts einen regelmässig gewellten, etwas verdickten Saum, von dem in seiner

ganzen Breite eine chitinartige Platte (Fig. 5, *fo*) entspringt, welche in eine die beiden Haken in ihrer ganzen Ausdehnung überlagernde Membran ausläuft; diese lässt nur die Spitzen frei, schlägt sich um und geht in das muskulöse Polster, in dem die Haken mit ihren proximalen Enden stecken, über (Fig. 14, 16). Die Spitzen der Haken stehen infolgedessen aus einer Hohlrinne heraus, deren schräg abgestutzte Öffnung durch chitinöse Randverdickungen steif erhalten wird.

Als weitere Hartgebilde der Haftscheibe findet sich am Ende eines jeden der sechzehn Randlappen ein krallenartig gebogenes, sehr spitzes Häkchen, welches einem länglich runden, in der Mitte etwas verschmälerten, mit seiner Längsaxe zur Ebene der Haftscheibe senkrecht gestellten Plättchen aufsitzt. An das dorsale Ende des letzteren setzen sich von innen her die freien Enden eines U-förmig gekrümmten Stäbchens beweglich an, während am ventralen Teile ein dünnes, gerades, an beiden Enden geknöpftes, gleichfalls central gerichtetes Stäbchen eingelenkt ist. Wagener gibt davon bereits recht gute Abbildungen.

Die soeben beschriebenen resistenten Teile der Haftscheibe, wie man die Haken nebst ihren Klammerapparaten im Gegensatz zu den muskulösen und häutigen Partien nennen kann, weil sie der Maceration widerstehen, haben eine glashelle, stark lichtbrechende Substanz, welche bei den grossen Haken, namentlich jüngerer Tiere, im Innern grobe, dunkle Körner aufweist (Fig. 8). In ähnlicher Weise unterscheidet Schwarze (41) am Stachel der *Cercaria armata* v. Siebold zwei Schichten, eine äussere, stark lichtbrechende und eine innere, dunkel erscheinende. Die den kleinen Haken ansitzenden Stäbchen sind ausserordentlich elastisch und werden mitunter stark gekrümmt.

Die Haftscheibe mit ihrem Hakenapparat wird durch eine reichlich entwickelte Muskulatur befähigt, dem Tiere auf der Epidermis der Fische einen festen Halt zu ermöglichen. Die Haftscheibe selbst nebst dem die Haken tragenden Polster wird von feinen, dicht gelagerten Fasern gebildet, in welche die vom hinteren Leibesende her eintretenden, grösstenteils dorsal entspringenden Parenchymmuskeln sich auflösen (Fig. 14, 15, 16). Hierdurch werden namentlich auch die Randlappen, welche durch diese Faserzüge ein streifiges Ansehen erhalten, befähigt, sich unabhängig voneinander zu bewegen und wie die Finger einer Hand zu krümmen, ein Umstand, dem das

Tier seinen Namen verdankt. Ferner können dieselben auch durch Einziehen nach innen erheblich verkürzt werden, was durch an ihrer Basis befindliche Hohlräume ermöglicht wird.

An die Krümmung der den kleinen Häkchen ansitzenden Ösen treten noch zwei besondere Muskelbündel heran, und ebenso inserieren an den geraden Stäbchen solche Faserzüge. Treten nun die ersteren in Thätigkeit, so holt bei gleichzeitiger Feststellung des geraden Stäbchens das Häkchen aus und schlägt sich darauf in die Unterlage ein, sobald das gerade Stäbchen durch seine Muskulatur nach dem Centrum hin gezogen wird.

Durch Vereinigung mehrerer dorsal im hinteren Körperabschnitt entspringender Parenchymmuskeln entstehen zwei starke Muskelbündel, welche, in die Haftscheibe eingetreten, an den proximalen Enden der grossen Haken Ansatz gewinnen (Fig. 1, 24). Im letzten Körperabschnitt, dessen Bauchseite zum Teil von der Haftscheibe in Anspruch genommen wird, findet sich ein dorsoventral verlaufendes Maschenwerk von Parenchymmuskeln, das sich symmetrisch zur Mittellinie in mehrere Bündel ordnet, von denen namentlich die zwei mittelsten besonders stark sind, und alsdann mit einer breiten, feinfaserigen Lamelle in das Polster der grossen Haken übergeht (Fig. 15). Indem dieselben durch die Kontraktion dieser Muskeln zugleich mit dem Polster dorsalwärts und nach vorn gezogen werden, holen sie aus und bohren sich bei Zusammenziehung der zwei Längsmuskeln, die an ihren basalen Enden inserieren, in ihre Unterlage ein. Die Mechanik ist also ganz dieselbe wie bei den kleinen Randhaken.

Zum feineren Bau der Haftscheibe ist noch zu bemerken, dass ihre Hautschicht, besonders auf der Rückenfläche, sehr dick ist; ferner liegt zwischen je zwei Randlappen ein sich im Gegensatz zu den Muskelfasern mit Karmin intensiv färbender Kern. Desgleichen finden sich fünf solche Kerne terminal von dem Mittelstück der grossen Klammer zwischen den grossen Haken. Auch an andern Stellen, so an der Austrittsstelle der Hakenspitzen aus dem Polster, liegen noch Kerne, ebenso an den basalen Enden der Haken. Alle zeigen eine symmetrische Anordnung, die namentlich bei *G. medius* hervortritt (Fig. 3).

Braun (11) findet bei jungen Polystomen um die Basalteile der grossen Haken eine Schicht hoher Cylinderzellen, von denen

sich bei ausgewachsenen Tieren höchstens noch Spuren nachweisen lassen. Er betrachtet sie als Reste des Hautepithels und Matrix der Haken. Vielleicht sind auch bei *Gyrodactylus* diese Kerne Reste von Matrixzellen, wofür ihre Lage in der Nähe chitinöser Gebilde, sowie der Umstand spricht, dass sie sich nicht mehr bei allen Tieren finden; auch hier scheinen sie bei den älteren Individuen verschwunden zu sein.

4. Das Nervensystem.

Das Centralnervensystem von *Gyrodactylus*, von dem die früheren Autoren noch nichts berichten, liegt vor und über dem Pharynx. Es stellt ein nach hinten schwach konkaves Band dar (Fig. 10, 11, 18), dessen hintere Ecken sich in zwei Stränge ausziehen, welche sich nach der Bauchseite hinabbiegen, zu beiden Seiten des Pharynx nach hinten verlaufen und sich bis etwa in die Mitte des Körpers verfolgen lassen (Fig. 10 *sn* und Fig. 19). Aus dem vorderen Rande der Hirnkommissur entspringen zwei gleichfalls ziemlich dicke, anfangs divergierend, dann konvergierend verlaufende Nervenstämme (Fig. 10, *vn*), die, zur Basis der Kopfzipfel tretend, sich wahrscheinlich in diesen in feinere Nervenendigungen auflösen; thatsächlich sieht man, dass das Tier mit den Kopfzipfeln umhertastend seine Unterlage untersucht.

Ob, wie bei dem von Lang (27) bezüglich des Nervensystems sehr sorgfältig untersuchten *Tristomum molae*, noch jederseits ein dorsaler und ein seitlicher Längsstamm verläuft, habe ich bei *Gyrodactylus* nicht feststellen können.

Im histologischen Bau erscheint die Substanz des Hirns und der Nervenstämme sehr feinfaserig und schwer färbbar; dagegen lassen sich in ihr mitunter einzelne blass gefärbte und wahrscheinlich als Ganglienzellen zu betrachtende Körperchen von rundlich polygonaler Gestalt auffinden (Fig. 18). Schwarze (41) fand ähnliche derartige Gebilde im Gehirn der Cercarien und hielt sie gleichfalls für Ganglienzellen.

Rings um das Gehirn herum, sowie die Nervenstämme begleitend, liegen in mehrfacher Schicht und in ziemlich regelmässigen Abständen von einander zahlreiche polygonale, intensiv sich färbende Zellkerne, die durch ein Netzwerk feiner Fasern untereinander in Verbindung stehen (Fig. 10, 18, 19). Ziegler (58) findet diese Elemente auch bei *Bucephalus* und *Gasterostomum* um die fein-

faserige Masse des Gehirns liegend und spricht sie für Kerne von Ganglienzellen an, bemerkt aber selbst, dass es manchmal nicht gelinge, die Ganglienzellen gegen die umliegenden Parenchymzellen abzugrenzen. Nach Schwarze (41) wird die Gehirnmasse der *Cercaria armata* gleichfalls von derartigen Zellkernen umgeben; zwischen beiden liegt ein mit glasheller, ungefärbter Substanz gefüllter Zwischenraum; er hält sie infolgedessen nicht für Kerne von Ganglienzellen, sondern für solche einer Nervenscheide. Ich schliesse mich für *Gyrodactylus* hinsichtlich der grossen Mehrzahl dieser Kerne der Ansicht Schwarzes an, insofern ich sie auch nicht für Ganglienzellen halte. Sie haben nämlich ihrer Form nach wenig Ähnlichkeit mit den bei andern Trematoden gefundenen, unzweifelhaften Ganglienzellen, stimmen dagegen in Aussehen und Tinktionsfähigkeit ganz mit den Kernen überein, welche sich in grosser Anzahl im Parenchymgewebe, namentlich des hinteren Körperdrittels, sowie einzeln im ganzen Körper zerstreut finden. Andererseits muss ich jedoch bemerken, dass ich auf Frontalschnitten von *G. gracilis* eine, wie es schien, symmetrisch auf beide Seiten der Hirnkommissur verteilte Anzahl derartiger Zellen durch je eine Faser mit dem Gehirn in Verbindung treten sah und glaube solche Zellen unbedenklich als Ganglienzellen ansprechen zu dürfen.

5. Das Parenchym.

Ohne auf die Kontroversen einzugehen, welche hinsichtlich des Parenchymgewebes und seiner Entstehung bei den Trematoden existieren, will ich die Verhältnisse schildern, wie sie unser Parasit darbietet.

Naturgemäss ist das Parenchym am reichsten da entwickelt, wo es durch keine voluminösen Organe verdrängt wird, also im hinteren Teile des Körpers, zwischen den Enden der Darmschenkel und des Ovariums einerseits und der Ansatzstelle der Haftscheibe andererseits. Hier kann man nun zwei Formen von Parenchymgewebe unterscheiden. In den Zwischenräumen starker, dorsoventral und radiär verlaufender Faserzüge liegen grosse, bläschenförmige Kerne mit Kernkörperchen, umgeben meistens von einem Hof feinkörnigen Protoplasmas, von welchem feine Ausstrahlungen nach den umgebenden Faserzügen hinziehen. Von einer Zellmembran ist nichts zu sehen (Fig. 22).

Etwas weiter nach hinten wird das Maschenwerk viel enger und feinfaseriger, während in den Knotenpunkten desselben, sowie auch in den Maschen selbst, kleine polygonale Kerne liegen, die sich sehr dunkel färben. Namentlich zahlreich an der Ansatzstelle der Haftscheibe, finden sie sich übrigens auch im ganzen Körper zerstreut, und halte ich sie, wie schon oben bemerkt, identisch mit den das Nervensystem begleitenden Zellkernen (Fig. 23).

6. Der Verdauungskanal.

Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich zunächst nur auf den Verdauungskanal von *G. elegans*, indem sich bei den beiden andern Arten einige gleich zu erwähnende Abweichungen ergeben.

Den Eingang in den Verdauungskanal bildet eine quergestellte Mundspalte (Fig. 1, *sp*) mit einer Ober- und Unterlippe, in welche von der benachbarten Parenchymmuskulatur her Fasern einstrahlen (Fig. 11). Bekleidet werden dieselben von der äusseren Haut, die sich in die nach innen folgende Pharyngealtasche, den Präpharynx, fortsetzt; anfänglich noch von der gewöhnlichen Dicke geht sie allmählich in eine dünne Membran über und umzieht als solche die Aussenfläche des kugeligen Pharynx. Dieser ist eigentümlich gebaut und hat ungefähr eine zwiebelartige Gestalt. Durch eine äquatoriale Einschnürung wird er in eine dorsal gelegene kugelige und eine ventrale kegelförmige Hälfte geschieden (Fig. 1 und 11). Letztere besteht aus acht dreikantigen Pyramiden mit abgerundeter Basis (Fig. 11, *pk*); dieselben weisen eine feine, gegen die Spitze verlaufende Längsstreifung auf und können gegeneinander bewegt werden. „Die kleinen zuckenden Bewegungen“, sagt Wagener, „lassen sie wie harte Körper erscheinen. Treten sie jedoch aus der Mundspalte hervor, so breiten sie sich zu einem achtarmigen Sterne aus, die feinen Längslinien sind verschwunden und sie gleichen mehr einer strukturlosen zähen Masse.“ Durch Anwendung der Schnittmethode ist es mir gelungen, die Zellnatur dieser Körper nachzuweisen. In dem Basalstück derselben liegt nämlich ein grosser, bläschenförmiger Kern mit Kernkörperchen, sowie ein Rest des Protoplasmas, während die Spitze aus einer homogenen, lichtbrechenden Masse besteht. Dass es sich indes dabei nicht um ein starres, chitinöses Gebilde handelt, zeigen die Bewegungen und Krümmungen, welche sie ausführen können. Mitunter sieht man sie, wie es auch Wagener abbildet,

ganz nach aussen hervortreten und zu einem achtarmigen Stern sich ausbreiten.

Der zweite, mehr nach innen gelegene Teil des Pharynx (Fig. 11, *pn*) wird von acht unter sich gleich grossen, zellenartigen Körpern gebildet, welche zusammen eine in der Richtung von aussen nach innen etwas abgeplattete, in der Längsaxe durchbohrte Kugel darstellen, deren Breitendurchmesser 0,062 mm beträgt. Jeder dieser acht Körper trägt einen der acht Spitzkegel und enthält einen runden Kern mit Kernkörperchen, sowie einen Rest feinkörnigen Protoplasmas (Fig. 20, 11).

Betrachtet man einen Querschnitt durch diesen Teil des Pharynx, so findet man denselben von einer ziemlich derben Membran umgeben, von welcher acht radiäre Faserzüge (Fig. 20, *m*), jeder aus zwei Ursprüngen sich vereinigend, entspringen und an der Auskleidung des centralen Rohres inserieren. Zwischen ihnen liegen jene Kerne. Bei *G. gracilis* besteht der Pharynx aus zwei hintereinander liegenden, längsovalen und durch eine Furche voneinander getrennten Teilen (Fig. 12). Von der Wand eines jeden gehen zahlreiche Muskelfasern, zwischen denen eine grosse Menge Zellkerne liegen, nach der Wand des sie durchsetzenden Rohres, welches nach aussen durch ein ziemlich langes Verbindungsstück zur Mundöffnung führt, und nach innen in den sehr kurzen Oesophagus mündet. Die Richtung des Pharynx geht von vorn ventral nach hinten dorsal, sodass bei Betrachtung von der Bauchfläche nur ein Teil des dorsalen Abschnittes sichtbar ist, weil der ventrale Teil den dorsalen etwas verdeckt. Der Bau des Pharynx dieser Art nähert sich dem von *Polystomum integerimum*. Da wir hier bei einem unzweifelhaften *Gyrodactylus* statt der acht Pharyngealspitzen einen gleichfalls kugeligen, einheitlichen Körper haben, so werden erstere künftighin als Merkmal des Genus *Gyrodactylus* nicht mehr angeführt werden dürfen. Der Pharynx des *G. medius* ähnelt im Bau dem von *G. elegans*, nur sind die acht Pharyngealkegel viel stumpfer und haben ihren Zellcharakter besser bewahrt, insofern sie fast ganz von Protoplasma erfüllt und nur ihre äussersten Enden von jener lichtbrechenden Substanz gebildet sind.

Über die Funktion des Pharynx bei *G. elegans* kann ich noch folgende Mitteilung machen. Die acht Spitzkegel werden vom Tier oft eng aneinanderliegend mit grosser Heftigkeit ganz aus der Mundspalte hervorgestossen und dann zu einem achtstrahligen Sterne aus-

gebreitet; obgleich ich nun aus begreiflichen Gründen nicht gesehen habe, wie durch sie die Nahrungsaufnahme aus der Epidermis des Fisches bewerkstelligt wird, so glaube ich doch, dass man sich dies etwa so denken darf: die als geschlossenes Ganze herausgestossenen Spitzen dringen, wenn der Kopfteil mit Hülfe seines Drüsensekretes fest anliegt, in die Haut des Fisches ein, breiten sich daselbst aus und pressen so die Öffnung des den kugeligen Pharynxabschnitt durchsetzenden Kanals fest an die Wunde an; treten alsdann dessen radiäre Muskelfasern in Thätigkeit und erweitern die centrale Röhre, während dieselbe gleichzeitig durch die den Oesophagus umgebenden, als eine Art Sphinkter wirkenden Parenchymmuskeln nach innen verschlossen wird, so muss in sie Schleim und Blut durch den überwiegenden äusseren Druck eingepresst werden.

Auf den Pharynx folgt ein ziemlich kurzer Oesophagus, der sich in zwei blind endigende, zu beiden Seiten des Körpers hinziehende Darmschenkel gabelt.

Wagener beschreibt einige kleine Drüsen, welche, am hinteren Rande des Oesophagus gelegen, winklig geknickte Ausführungsgänge nach dem unteren Drittel des Pharynx schicken (Fig. 9), wo sie in die centrale Röhre des Pharynx einmünden. Derartige Drüsen finden sich nach Zeller (56) in grosser Anzahl bei *Polystomum integerrimum* und nach Looss (33) bei *Distomum palliatum*. Leuckart (29) bezeichnet sie als Speicheldrüsen, während er die bei vielen Distomeen in den Seitenteilen des Vorderleibes gelegenen Kopfdrüsen, die oberhalb des Mundsaugnapfes ausmünden, für eine Art Giftapparat hält, dessen Sekret durch Reizung der Schleimhaut vermehrten Blutzufluss und stärkere Absonderung hervorruft.

Die beiden Darmschenkel liegen vor dem Uterus ein kleines Stück dicht aneinander, weichen dann an dessen vorderem Pole stark auseinander und verlaufen zwischen ihm und der Haut nach hinten, nähern sich wieder der Mittellinie, den Uterus und Eileiter zwischen sich fassend, und gehen schliesslich zwischen dem ventralen Teile des Ovariums und seinen dorsalen Lappen bis in das hintere Viertel des Körpers, wo sie mit einer Erweiterung enden (Fig. 2).

Hinsichtlich des feineren Baues des Darmrohres unterscheidet Wagener zwei Schichten, eine äussere strukturlose und eine innere, bedeutend stärkere, gleichmässig dicke Lage, „von feinkörniger Masse, in der sich hin und wieder Querlinien bemerklich machen, die eine

zellige Struktur anzudeuten scheinen.“ Auf Querschnitten fand ich diese letztere Schicht als ein der membranösen Darmwand aufsitzendes Epithel. Die einzelnen Zellen enthalten an der Basis einen kleinen Kern und in ihrem Protoplasma feine Körnchen.

Meist sah ich im Lumen des Darmes eine feinkörnige Masse liegen, sowie oft noch unveränderte Blutkörperchen des Wohntiers und Zellen von dessen Epidermis. Wagener sagt von „der feinkörnigen Masse“, welche die innere Schicht des Darmes bildet: „Sie löst sich ungemein leicht ab und füllt dann das Darmrohr aus.“ Von einem Ablösen des Darmepithels, was ja nach dem oben Gesagten mit der feinkörnigen Masse Wagens identisch wäre, habe ich nie etwas bemerkt. Eher liesse sich daran denken, dass vom Darmepithel, dessen Protoplasma ja feine Körnchen enthält, ein derartiges feinkörniges, zur Verdauung in Beziehung stehendes Sekret abgesondert würde, wie es Lorenz (34) für *Axine* angibt. Indes ist wohl die Annahme, dass es sich um zerfallene Nahrungsstoffe handelt, am wahrscheinlichsten, zumal ich mit der betreffenden Masse manchmal das ganze Darmrohr angefüllt fand.

Bei *G. medius* und *G. gracilis* ist das Darmepithel bedeutend höher als bei *G. elegans*. Für *G. gracilis* ist ausserdem hervorzuheben, dass die Wandungen des sehr langen Darmrohres nach innen vorspringende Falten bilden, wodurch zahlreiche seitliche Aussackungen entstehen (Fig. 4).

Die Darmwand selbst scheint der Muskulatur zu entbehren; dagegen liegen um den Darm herum zahlreiche Parenchymmuskeln, die teils radiär von ihm zum Hautmuskelschlauch gehen, teils ihn ringartig umlagern. Auch von andern Trematoden wird das Fehlen einer eigenen Darmmuskulatur angegeben, so von Sommer (45) für *Distomum hepaticum*, allerdings im Gegensatz zu Leuckart und Macé (36), von Fischer (19) für *Opisthotrema cochleare*. Blumberg (6) beobachtete hingegen bei *Amphistomum conicum* eine eigene Darmmuskulatur und Kerbert (25) bei *Distomum Westermanni*.

7. Das Wassergefässsystem.

Vom Exkretionsapparat treten bei *Gyrodactylus* am lebenden Tiere vier Längsstämme mit grosser Deutlichkeit hervor; die zwei stärkeren (Fig. 1, *eg*) verlaufen jederseits ventral von der

Gegend des Pharynx an geschlängelt nach hinten, nähern sich vor dem Hoden der Mittellinie und vereinigen sich kurz vor der Haftscheibe zu einem gemeinsamen Stamm (Fig. 1).

Wagener ist im Zweifel, ob derselbe dorsal oder ventral ausmündet; nach meiner Beobachtung liegt indessen hier überhaupt keine Mündung, sondern die beiden Längsstämme bilden nur eine Anastomose, von der aus mehrere Äste in die Haftscheibe abgehen. Einer derselben läuft längs des Randes derselben in wellenförmigen Biegungen hin.

Die Mündungen der beiden grossen Längsstämme liegen vielmehr im vorderen Körperabschnitt, kurz hinter dem Pharynx an beiden Seiten, etwas nach dem Rücken hin verschoben; sie bestehen aus je einer, als kontraktile Blase funktionierenden Erweiterung (Fig. 1, *m*). Es schliesst sich also *Gyrodactylus* hinsichtlich der Lage der Mündung des Exkretionssystems den anderen *Monogenea* an; nur noch für *Dactylogyrus* wird ein unpaarer Exkretionsporus angegeben.

v. Linstow (32) berichtet gleichfalls, dass er bei *Gyrodactylus* seitlich und etwas hinter dem Pharynx zwei grosse kontraktile Endblasen gefunden habe, und dass von jeder derselben ein Gefäss nach vorn gehe, sich mit dem der anderen Seite vereinige, von diesem Bogen zwei Äste in die Kopfzipfel abzweigen und ausserdem von jeder Blase ein stark gewelltes Gefäss nach innen an den Hinterrand des Mundsaugnapfes trete. Diese feineren Details habe ich seiner Zeit am lebenden Material, das ich untersuchte, bevor mir die v. Linstow'sche Arbeit bekannt wurde, nicht gefunden. Zu einer späteren Nachuntersuchung fehlten mir die grossen Tiere der Species *G. elegans*.

Die letzten Endigungen des Exkretionsapparates der Trematoden, die Wimpertrichter, werden in verschiedener Weise aufgefasst. Nach der einen, besonders von Fraipont vertretenen Ansicht, liegen dieselben in einem lacunären, sternförmigen Raume, welcher mit einem System von feinen Kanälen und Lacunen zwischen den Parenchymzellen zusammenhängt; sie sind die direkte Fortsetzung der feinen Kapillaren, deren freier Rand von einer granulierten, kernhaltigen Masse hutartig überdeckt wird: an der konkaven Fläche entspringt ein Wimperschopf. Durch eine seitliche Öffnung steht der Trichter mit der Lacune in Verbindung.

Nach Lang hingegen ist der Wimpertrichter der axiale Hohlraum einer sternförmigen, kernhaltigen Zelle, in welchen die in dieser sich sammelnden Exkretionsstoffe entleert werden.

Auf diese Fragen einzugehen, dazu bietet *Gyrodactylus* seiner kleinen Elemente wegen keine Gelegenheit. Schon die Feststellung des Verlaufes der Gefäße macht nicht unerhebliche Schwierigkeiten, da an konservierten Tieren nichts mehr davon zu sehen ist, die lebenden Tiere aber sich in fortwährender Bewegung befinden. Allenfalls liessen sich vielleicht kleine zellenartige Hohlräume, welche an manchen Schnitten, namentlich zwischen Hoden, Ovarium und äusserer Haut, liegen, als Terminalzellen deuten (Fig. 21, wt).

8. Geschlechtsorgane.

a) Die männlichen Geschlechtsorgane.

Gyrodactylus ist ein Zwitter mit wohlentwickelten männlichen und weiblichen Geschlechtsorganen, wie dies Wagener zuerst nachgewiesen hat. Zwar bestreitet es neuerdings v. Linstow (32), indem er sagt: „Auffallen muss es daher (es ist vorher behauptet, dass die Entwicklung der Embryonen „selbstredend nur als eine ungeschlechtliche Fortpflanzung aufgefasst werden könne“), wenn die Forscher, welche unseren Parasiten beschrieben haben, an dem Haupttier Hoden, Cirrus, Ovarium, Uterus gesehen haben wollen, denn es ist von diesen Organen nichts vorhanden“; für diese Behauptung, durch welche die sorgfältigen Untersuchungen Wageners über die Geschlechtsorgane des *Gyrodactylus* ohne weiteres als irrtümlich hingestellt werden, bringt v. Linstow indes keinerlei Beweise vor.

Von den älteren Autoren hatte bereits v. Siebold (44) den Hoden gesehen, als eine „kleine rundliche Höhle, dicht hinter der Keimstätte, in welcher sich kurze, wurmförmige Körperchen lebhaft schlängelnd bewogen.“ Ob diese Körperchen Spermatozoiden waren, lässt v. Siebold dahingestellt sein.

Auch Wagener war in seinen früheren Untersuchungen (50) noch nicht zur Erkenntnis der Geschlechtsorgane gekommen. P. J. van Beneden (3) hält den von v. Siebold gesehenen Körper für einen Hoden, bezeichnet jedoch, wohl nur aus Versehen, in der Abbildung das im Eileiter liegende Ei als „testicule“.

Der Hoden liegt als ein im ganzen kugeliger Sack hinter dem den Ganzen mittleren Teil des Körpers ausfüllenden Uterus, dorsal

vom Eileiter, und ist beiderseits von den Darmschenkeln, nach hinten vom Eierstock eingeschlossen (Fig. 2 u. 21, t.) Er besitzt eine deutliche, ziemlich derbe eigene Membran mit kleinen Zellkernen, wie auch Schwarze (41) bei *Distomum endolobum* „spärliche abgeflachte Kerne“ antrifft. Sein Inhalt besteht aus vielkernigen Samenbildungszellen und fadenförmigen Spermatozoen mit schwach verdicktem Kopfende.

Noch ist eine eigentümliche Beobachtung zu erwähnen, die ich an mehreren Tieren machte. Hier war nämlich der Hoden mit einer wässrigen Flüssigkeit prall gefüllt, übertraf den Uterus noch an Grösse und hatte diesen, sowie das Ootyp ganz nach vorn gedrängt. Ihrer Seltenheit halber dürfte diese Erscheinung wohl für einen pathologischen Zustand zu halten sein. Auf der linken Seite entspringt aus dem Hoden eine sehr feine Röhre, die in leicht gewundenem Verlauf an der Seite des Uterus, dann dorsal von ihm nach dem hinter dem Pharynx gelegenen männlichen Begattungsorgane verläuft. Wagener scheint den Anfangsteil dieses Vas deferens gesehen zu haben, denn er spricht vom Ausführungsgange des Hodens als von einem kurzen Rohr, „das die obere Wand des Eileiters zu durchbrechen scheint.“ Eine Untersuchung von Querschnittserien lässt diese Angabe als irrtümlich erscheinen, wie denn überhaupt jetzt ein Zusammenhang der männlichen und weiblichen Organe bei den Trematoden, digenetischen wie monogenetischen, allgemein in Abrede gestellt wird [Stieda (46)].

Nur Zeller (57) behauptet noch für *Polystomum integerrimum* die Existenz eines Kanales, welcher den Hoden mit der Stelle der weiblichen Organe verbinden soll, wo der Ausführungsgang des Eierstockes und der gemeinsame Dottergang zusammenmünden. Doch wird auch die Existenz dieser Ausnahme von J. Jjima (24) in Abrede gestellt; vielmehr soll der betreffende Gang die weiblichen Teile nicht mit dem Hoden, sondern mit dem Darm in Verbindung setzen und der Ableitung überflüssiger Dottermasse dienen.

Das männliche Begattungsorgan (Fig. 1, c), von dem Wagener eine detaillierte Abbildung gibt, liegt in der vorderen Körperhälfte auf der Bauchseite, kurz hinter dem Pharynx und links von der Mittellinie in einer von der äusseren Haut gebildeten Einstülpung als ein rundlich birnförmiger, in der Längsachse durchbohrter muskulöser Körper. Die Wandung des Sackes erscheint durch circular verlaufende

Muskelfasern fein quergestreift und wird von feinen, leicht S-förmig gebogenen Chitinstäbchen gespannt erhalten, welche an ihrer Basis etwas verbreitert und an der freien Spitze fein geknüpft sind; am äusseren Rande liegt ein dreispitziges, gleichfalls chitinöses Plättchen, das bei der Begattung eine Rolle als Haftapparat spielen dürfte. An den Penis schliesst sich ein schlauchförmiger Sack an, der leicht gebogen von der dorsalen Seite her in eine mehr oder weniger grosse Blase einmündet, welche oberflächlich auf der Bauchseite dicht vor dem vorderen Ende des Uterus liegt (Fig. 1, *vs*).

Wagener, der auch eine Abbildung des Cirrus gibt, vergleicht dieses letztgenannte Organ mit der Vesicula seminalis exterior der Distomeen und hält es für ein Samenblasenrudiment, weil er nie Samenfäden darin vorfand. Ich habe nun, wenn auch nicht häufig, doch wiederholt dasselbe sehr gross und mit Samenfäden strotzend gefüllt gefunden, weshalb ich es für eine noch funktionierende Vesicula seminalis ansprechen muss. Hinter der Samenblase und zu beiden Seiten des Oesophagus liegen vier grosse Zellen mit körnigem, bräunlichem Inhalt und hellen, bläschenförmigen Kernen, die je ein dunkles, excentrisch liegendes Kernkörperchen einschliessen. Dieselben sind wohl als Prostataedrüsen, wie sich solche bei anderen Trematoden gleichfalls finden, anzusehen, da sie mit dem Cirrusbeutel in Zusammenhang stehen. Ihre Grösse ist wechselnd und bisweilen sehr beträchtlich (Fig. 1, *pr*).

Hinsichtlich *G. gracilis* und *medius* ist noch zu bemerken, dass bei ersterem der Cirrusbeutel links unmittelbar neben der Medianlinie, bei letzterem dagegen auf der rechten Seite davon liegt.

b) Die weiblichen Geschlechtsorgane.

Hinsichtlich der weiblichen Geschlechtsorgane der Trematoden herrscht bis heute noch unter den Forschern mancherlei Meinungsverschiedenheit. Dies mag nicht nur seinen Grund darin haben, dass dieselben von denen der anderen Tierformen im Bau abweichen, sondern auch bei den einzelnen Gattungen und selbst Arten derselben Gattung bedeutende Verschiedenheiten aufweisen.

Im allgemeinen besteht der weibliche Geschlechtsapparat aus folgenden Teilen: dem Eierstock, welcher die Eizellen liefert, den Dotterstöcken, welche dieselben mit Nahrungsdotter umhüllen, und den Schalendrüsen, deren Sekret das Ganze in eine Schale ein-

schliesst. Von dem aus der Vereinigung des Eier- und Dottergangs entstandenen Kanal, der sich in den ausführenden Uterus fortsetzt, zieht meist ein Kanal nach der Oberfläche, der als Vagina gedeutete sog. Laurer'sche Gang.

v. Siebold (42) war der erste, welcher erkannte, dass ein bis dahin als Hoden aufgefasstes Organ bei einem *Distomum* keine Samen-fäden, sondern „Keimbläschen“ enthalte und daher als „Keimstock“ zu bezeichnen sei, dass die bis dahin als Eierstöcke aufgefassten Drüsen Dottermassen lieferten, und dass die Eier aus Keimbläschen und Dotter beständen.

Leuckart (20) stellte sodann fest, dass der Keimstock vielmehr vollständige Zellen enthalte, „Keimzellen“, deren Kerne die Keimbläschen der durch die Vereinigung von Keimzellen und Dotterzellen gebildeten fertigen Eier darstellen.

Durch das Auffinden einer dickeren, eiweissartigen Schicht zwischen Zellwand und Kern der „Eikeime“ von *Polystomum*, *Octobothrium* und *Diplozoon* wurde v. Siebold (43) veranlasst, sich dieser Ansicht anzuschliessen und die Zellnatur des Produktes des Keimstockes, des „Eikeimes“, anzuerkennen.

Während Köl liker (26) und Thaer (48), an der alten Anschauung festhaltend, die Benennung „Keimbläschenstock“ bzw. „Keimbläschen“ beibehielten, bestätigte Aubert (1) die Zellnatur der Produkte des „Keimstockes“ und nennt ihn daher richtiger „Eierstock“.

Ein Vergleich des Trematodeneies mit den Eiern anderer Tiere führte E. van Beneden (4) zu einer Unterscheidung zwischen Protoplasma und Deutoplasma. Das letztere, welches bei den Eiern anderer Tiere sich als Dotterkörnchen im Protoplasma suspendiert findet, werde bei den Plattwürmern in besonderen Organen, in den Dotterstöcken (Deutoplasmigènes) gebildet; die weibliche Geschlechtsdrüse liefere also in diesem Falle dotterlose Eier und heisst Keimstock (germigène), das Sekret der Dotterstöcke der Plattwürmer ist somit dem Deutoplasma dotterhaltiger Eier gleichwertig.

Demgegenüber tritt Ludwig (35) entschieden dafür auf, dass nur die „Keimstockszelle“ das eigentliche Ei ist, während das Sekret der Dotterstöcke eine Hüllschicht darstelle; denn allein die vom „Keimstock“ gelieferte Zelle mache den Furchungsprozess durch und liefere den Leib des Embryo. Gegen die Anschauung van Benedens

von der Identität des in den Eiern anderer Tiere enthaltenen Nahrungsdotters und des bei den Trematoden in den Dotterstöcken gebildeten Dotters macht er mit Recht geltend, dass hier van Beneden „physiologische und morphologische Gleichwertigkeit durcheinander werfe“, weil er sich darauf stütze, dass beide Arten von Dotter als Nahrungsmaterial vom Embryo verzehrt werden, mithin trotz verschiedener Herkunft identisch seien. Ludwig kommt schliesslich zur Bezeichnung „Eierstock“ für Keimstock und „Hülldrüsen“ oder „Eihülldrüsen“ für Dotterstöcke, letztere betrachtet er als accessorische Drüsen.

Auch Zeller (57) nimmt die Bezeichnung „Eierstock“ an, da sein Produkt „nicht bloss ein Eikeim, sondern das ganze Ovulum ist.“

Minot (38) nennt die Dotterstöcke „Eifutterstöcke“.

Taschenberg (47) verwirft gleichfalls die Bezeichnung „germigene“ oder „Keimstock“, weil die in diesem Organe entstandenen Gebilde wirkliche Eizellen sind.

Graff (21) hält an einer Arbeitsteilung in der Art fest, dass aus dem ursprünglichen Ovarium ein Keimstock und Dotterstöcke entstanden sind, demnach weder der Keimstock noch die Dotterstöcke als Ovarien bezeichnet werden können, und die primordiale Eizelle des Keimstocks physiologisch dem Ovarialei ungleichwertig ist, da sie erst durch den Hinzutritt des Dotters befruchtungs- und entwicklungsfähig wird; er spricht daher von Keimstock und Dotterstöcken. Dieser Auffassung schliesst sich auch Braun (11) an.

Nach Lang (28) hinwiederum sind die Dotterstöcke, im Gegensatz zu Ludwigs Anschauung, keine neu auftretenden accessorischen Drüsen, sondern umgewandelte Ovarien oder Teile von Ovarien; es findet indes eine Arbeitsteilung in der Weise statt, dass ein Teil der keimbereitenden Organe befruchtungs- und entwicklungsfähige Eier liefert, der andere „modifizierte, den ersteren zur Nahrung dienende“, mit Dotter beladene Eizellen, welche nicht mehr befruchtungs-, nicht mehr entwicklungsfähig sind, eben die Dotterzellen; die ersteren sind die Keimstöcke, die letzteren die Dotterstöcke.

Bemerkt sei noch, dass v. Linstow (32) in neuester Zeit noch den ältesten Standpunkt vertritt, indem er von „Keimbläschen“ spricht, die aus dem Ovarium kommen und befruchtet werden!

Betrachten wir nun die Verhältnisse, wie sie *Gyrodactylus* darbietet, so scheinen dieselben für die Richtigkeit der Lang'schen An-

schauung zu sprechen, indem wir nämlich einen Eierstock vorfinden, indes die Dotterstöcke zwar vorhanden sind, aber noch mit dem Eierstock zusammenhängen und nur Aussackungen desselben darstellen, ohne zu einer vollkommenen Trennung von ihm gelangt zu sein.

Der Eierstock liegt zum grössten Teil auf der Bauchseite in der hinteren Hälfte des Tieres. Der Ventralfläche der Darmschenkel aufliegend, umfasst er dieselben von der Seite her mit Fortsätzen, welche sich auf der Rückseite der Darmschenkel zu sieben, mehr oder weniger selbständigen, rundlichen Lappen ausbreiten. Vier derselben liegen sich paarweise einander gegenüber, während die drei hinteren auf resp. zwischen den blinden Enden der Darmschenkel angeordnet sind. Die Lappen sind unter sich ganz oder fast ganz getrennt, mit dem Ovarium selbst hängen sie durch mehr oder weniger dünne, bisweilen fast stielförmige Verbindungsstücke zusammen (Fig. 2, *ovd*). Dieses Verhalten kann, wie mir scheint, als das Stadium der beginnenden Trennung eines ursprünglich einheitlichen Ovariums in zwei funktionell verschiedene Organe, Eier- und Dotterstock, aufgefasst werden.

Das ganze Organ ist von einer starken Membran umhüllt. Der Eierstock zeigt in einer klaren Grundmasse bläschenförmige Zellkerne mit Kernkörperchen; um den Kern ist feinkörniges Protoplasma gelagert, ohne dass indes eine deutliche Zellgrenze nachweisbar ist (Fig. 21).

In den als Dotterstöcken gedeuteten Aussackungen findet sich ein reichliches, körniges Protoplasma mit spärlichen runden, an der Wand des Organes liegenden Kernen.

Die soeben beschriebenen Verhältnisse treffen nur für *Gyrodactylus elegans* zu; bei *G. gracilis* und *G. medius* dagegen fehlen die Ausstülpungen und die protoplasmareichen Eier des Ovariums zeigen deutliche Zellgrenzen, ein Umstand, der zur Stütze der oben ausgesprochenen Ansicht dienen dürfte, indem hier in dem noch einheitlichen Eierstock bereits völlig fertige, zum Eintritt in den Eileiter und Uterus reife Eier liegen.

Aus dem Ovarium tritt das Ei in den Eileiter. Derjenige Teil des Eileiters der Trematoden, in welchem das Ei zur Ablage reif wird, das heisst, seine definitive Ausbildung durch Umhüllung mit

Dotterelementen und Einschliessung in eine Schale erfährt, wird verschieden benannt.

Van Beneden (3) nennt ihn „Ootyp“, eine von vielen Autoren angenommene Bezeichnung; Zeller (57), Lorenz (34) und Taschenberg (47) gebrauchen dafür „Uterus“. Braun (11) nennt den ganzen weiblichen Leitungsapparat von der Geschlechtsdrüse bis zur Geburtsöffnung „Keimleiter, Germiduct“.

Bei *Gyrodactylus* nenne ich den sich an das Ovarium unmittelbar anschliessenden Teil des Eileiters mit Wagener einfach „Eileiter“. In der That stellt er den gesamten Eileiter dar, weil das Ei, nachdem es ihn verlassen hat, sofort in denjenigen Raum eintritt, wo es seine Embryonalentwicklung durchläuft; letzterem verbleibe daher die von Wagener dafür gebrauchte Bezeichnung „Uterus“.

Der Eileiter stellt einen häutigen Schlauch dar, der ventral quer hinter dem Anfangsteil des Uterus gelegen, durch einen feinen kurzen Kanal auf einer Papille (Fig. 13, *p*) in der Höhle des Uterus mündet.

Dorsal von ihm finden sich vier längliche, drüsenartige Zellen mit feinkörnigem Inhalt und hellem Kern, die in Form und Lage ganz den Schalendrüsen anderer Trematoden entsprechen und Ausführungsgänge in der Richtung nach dem Eileiter besitzen, deren Einmündung in letzteren übrigens nicht festgestellt werden konnte (Fig. 13, *sd*).

Der nächstfolgende Teil des weiblichen Leitungsapparates, der Uterus, stellt eine länglich-ovale, von einer ziemlich derben Membran ausgekleidete Höhle dar, die je nach dem Inhalt bis zu drei Vierteln des ganzen Körpers einnehmen kann. Hinter Eileiter und Hoden, zu beiden Seiten und vorn von den Darmschenkeln begrenzt, drängt er, durch einen reifen Embryo ausgedehnt, die benachbarten Organe von ihrer Stelle, die Darmschenkel nach aussen, die Geschlechtsorgane nach hinten. An seinem hinteren Pole zeigt sich, wenn er leer oder nur wenig durch seinen Inhalt ausgedehnt ist, eine durch Verdickung seiner Membran gebildete papillenartige Erhebung, auf deren Spitze, wie angegeben, die Mündung des Eileiters liegt (Fig. 13, *p*). An dem vorderen Pol bemerkt man gleichfalls eine Verdickung, in welcher mehrere bläschenförmige Kerne mit scharf umschriebenen Kernkörperchen dicht nebeneinander liegen.

Es erübrigt noch die Beantwortung der Frage, wie das Sperma zum Ei gelangt? Ich brachte folgendes darüber in Erfahrung. An einem Tier, welches ich vorher mit einem anderen in inniger Verbindung beobachtet hatte, die ich als eine Begattung aufzufassen geneigt bin, fanden sich im Eileiter eine Menge Samenfäden, das darin liegende Ei lebhaft umschwärmend. Desgleichen fand sich eine grosse Anzahl derselben im Uterus; dort hat schon Wagener solche angetroffen und meinte, sie seien aus dem Eileiter hineingelangt. Da aber eine Verbindung des Hodens mit dem Eileiter nicht existiert, mithin eine innere Selbstbefruchtung unmöglich ist, so können sie in den Eileiter nur von aussen, und zwar durch den Uterus oder direkt durch einen den Eileiter mit der Körperoberfläche in Verbindung setzenden Kanal gelangt sein. Ein solcher aber ist bei *Gyrodactylus* nicht vorhanden.

Bei vielen anderen Trematoden findet sich ein solcher in Gestalt des sog. Laurer'schen Kanals, der von vielen Autoren, so von Stieda, Blumberg, Bütschli, Zeller, Minot, Taschenberg, Lorenz, Kerbert u. a. als ein von den weiblichen Organen nach aussen führender und als Scheide funktionierender Schlauch beschrieben wird. Die Untersuchungen anderer Forscher lassen es wieder mindestens zweifelhaft erscheinen, ob letztere Funktion dem Laurer'schen Kanal zukommt. Nach Zeller (57) existiert nämlich derselbe bei *Polystomum integerrimum* und nach Wierzejski (54) bei *Calicotyle Kroyeri* neben je zwei, nach Lorenz (34) bei *Axine* neben einer wirklichen Scheide.

Looss (33) beobachtete bei *Distomum clavigerum* direkt, wie nicht der Laurer'sche Kanal, sondern der Endabschnitt des „Fruchthälters“ als Scheide benutzt wurde.

Man sieht, dass die Frage, wo die weibliche Begattungsöffnung bei den Trematoden sich befindet, noch eine für die meisten Fälle offene ist. Da *Gyrodactylus* keinen Laurer'schen Kanal besitzt, so bleibt nur die Möglichkeit übrig, dass das Sperma durch eine Öffnung des Uterus nach aussen, die zugleich als Geburtsöffnung dient, in denselben und von da in den Eileiter zum Ei gelangt.

II. Lebensweise.

Gyrodactylus wurde von v. Nordmann im Kiemenschleime von *Cyprinus Brama* und *C. Carpio* gefunden. Creplin fand ihn

an den Flossen und dem Körper junger Stichlinge (*Gasterosteus aculeatus*); v. Siebold ausserdem an Kiemen und Flossen von *Gasterosteus pungitius*, *Cyprinus phoxinus* und *Cobitis barbatula*; Wagener auch auf *Esox lucius*, *Cyprinus gobio*, *C. carassius*, *C. erythrophthalmus*, *C. alburnus* und *Cobitis fossilis*.

Das Material für meine Untersuchung lieferten *Cyprinus carpio*, *C. rutilus*, *C. erythrophthalmus*, *Tinca vulgaris*, *Lota vulgaris*, *Gobio fluviatilis* und *Cobitis barbatula*. Die Verteilung der von mir beschriebenen Arten von *Gyrodactylus* auf die einzelnen Fischarten ist in Abschnitt III. angegeben. Auffallend war mir, dass ich, entgegen den meisten Angaben, mit einer einzigen Ausnahme, auf den Kiemen immer nur sehr wenig *Gyrodactylus* fand, weitaus die Mehrzahl auf der Körperoberfläche und den Flossen. Auch sassen bei den Karpfen immer einige auf der Hornhaut des Auges, sowie auf den Lippen und Bartfäden.

Die Nahrung unseres Parasiten besteht, wie der Darminhalt zeigt, aus Blut- und Epidermiszellen des Wirtstieres.

Die Art der Fortbewegung lässt sich am besten mit dem Kriechen einer Geometridenraupe vergleichen. Mit der Haftscheibe festsitzend, tastet das Tier mit dem Vorderteile des Körpers, das dabei lebhaft ausgestreckt und wieder eingezogen wird, erst nach allen Richtungen umher, plötzlich drückt es die Spitzen der beiden Kopfzipfel fest an und zieht, mit der Haftscheibe loslassend, den übrigen Körper nach. Sucht man den angepressten Kopfteil gewaltsam von seiner Unterlage zu entfernen, so zieht das aus den Ausmündungen der Drüsengänge ausgetretene und offenbar sehr fest anhaftende Sekret lange, zähe Fäden; selbst an konservierten Tieren kann man noch die Beobachtung machen, dass die Kopfzipfel mitunter fest am Glas kleben bleiben.

Schwimmen, wie dies für einige wenige Trematoden angegeben wird, kann *Gyrodactylus* nicht. Von seiner Stelle entfernt, bewegt er sich im freien Wasser sehr unbeholfen und sucht alsbald wieder einen Ansatzpunkt zu gewinnen. Auch hängt er sich mittels der Haftscheibe manchmal von unten her an der Wasseroberfläche an.

Eine Entfernung von seinem Wirtstiere verträgt dieser Parasit verhältnismässig gut und es ist mir mehrmals gelungen, ihn auf noch nicht infizierte Fische zu übertragen, indem ich ihn in einem günstigen Momente mit der Pipette aufsaugte und dann deren Mün-

dung an die Haut des zu besetzenden Fisches anpresste. Wartete ich einige Zeit, so sah ich ihn suchend an der Wand des Glasröhrchens umherkriechen. Traf er dann auf die Haut des Fisches, so zögerte er meist nicht lange, darauf Platz zu nehmen.

Will man *Gyrodactylen* einige Zeit isoliert am Leben erhalten, so genügt es, sie in ein Schälchen mit reinem Wasser zu bringen und letzteres möglichst frisch zu erhalten; doch dürfen keinerlei verwesende Teile des Fisches im Wasser enthalten sein. Handelt man dementsprechend, so kann man die Tiere mehrere Stunden am Leben erhalten; einmal gelang mir dies bis zu zwölf Stunden. Gewöhnlich sterben sie jedoch weit früher ab. Auf dem Objektträger halten sie sich, vorausgesetzt, dass das Deckglas keinen Druck auf sie ausübt, was mittels Glasfäden oder Wachsfässchen leicht erreicht werden kann, bis zu zwei Stunden. Bei Druck hingegen sterben sie alsbald ab, trüben sich und zerfliessen. Bemerkenswert ist noch die Thatsache, dass an verendeten Fischen die an den Kiemen sitzenden Individuen sehr rasch absterben, die an der Körperoberfläche und den Flossen sich befindenden viel länger ausdauern.

Es möge hier auch noch auf die Frage eingegangen werden, ob und welche pathologische Erscheinungen durch *Gyrodactylus* an der Haut der Fische hervorgerufen werden.

Über den schädigenden Einfluss, den ektoparasitische Trematoden auf ihre Wirtstiere ausüben, ist mir aus der Litteratur nur eine Angabe und zwar von Baer (2) bekannt. Er berichtet von *Nitzschia elongata*, dass an der Stelle, wo der Saugnapf festsitze, eine denselben ausfüllende hyperämische Wucherung der Haut entstehe. Nun fand ich die ersten *Gyrodactylen* auf Spiegelkarpfen, welche ebenfalls mit einer hyperämischen, weissen Wucherung der Epidermis behaftet waren, die sich mitunter über den grössten Teil der Körperoberfläche erstreckte. Obschon sich nun die Parasiten immer in besonders grosser Anzahl an den erkrankten Stellen fanden, brachte mich von der Annahme, dass durch sie auch die Erkrankung verursacht sei, doch die Erwägung ab, dass die Ausdehnung und Intensität der Wucherung in gar keinem Verhältnisse stand zu dem Reize, den die Haftscheibe mit ihrem Hakenapparat hervorrufen könnte, und dass dieser Reiz schon deshalb nicht sehr stark wirken könne, weil die Tiere öfters ihren Platz wechseln; dass ferner auch Fische, welche von Hunderten von *Gyrodactylen* bewohnt wurden,

keine Spur dieser Veränderung zeigten und endlich das massenhafte Auftreten gerade an den erkrankten Stellen in hinreichender Weise in der durch ihre Hyperämie verursachten Erleichterung der Nahrungsaufnahme erklärt wird.

III. Systematik des Genus *Gyrodactylus*.

Das Genus *Gyrodactylus* wurde von Alexander von Nordmann (39) aufgestellt und unter demselben zwei Arten, *G. elegans* und *G. auriculatus*, beschrieben. Letzterer gehört jetzt der Gattung *Dactylogyrus* an, unter die er von Diesing (17) eingereiht wurde.

In „Frorieps Neuen Notizen 1838“ (13) verteidigt Creplin dasselbe gegen Diesing (15), welcher es als der *Axine Belones* Abildgaard nahestehend bezeichnete; für Creplin steht *Gyrodactylus* offenbar in der Reihe der niederen Tiere „bedeutend höher als die *Axine*, das *Diplozoon* und alle noch bekannten Octobothrien.“ Er weiss aber nicht recht, ob die Gyrodactylen überhaupt Helminthen sind „oder vielmehr nur den Übergang von ihnen zu höheren Tieren machende Helminthoden,“ schliesst indes aus der Lage des wahrscheinlich den Mund darstellenden Porus am Vorderkörper, dass sie vielleicht in die Nähe der Trematoden zu bringen seien. Am wenigsten möchte er sie, wie v. Nordmann will, den „Cestoiden“ zuteilen; es scheint ihm nach Beobachtungen an zwei Exemplaren offenbar, dass sie sich durch Teilung des Körpers fortpflanzen. Welcher Art dieser „Teilungsvorgang“ war, wird leider nicht angegeben, doch hat es sich wahrscheinlich um die Geburt eines reifen Embryo gehandelt.

Auch Dujardin (18) weiss *Gyrodactylus* nicht unterzubringen: „Toutefois, on ne peut classer convenablement ces petits vers non adultes parmi les trématodes.“ Er untersuchte selbst den von v. Nordmann als *G. auriculatus* beschriebenen *Dactylogyrus* und bildet ihn mit zwei Haken in der vorderen Körperhälfte ab, die er als Haken der Genitalöffnung bezeichnet. Ebenso finden sich in der Abbildung einer von ihm neu beschriebenen Art, *G. anchoratus*, zwei Haken in derselben Körpergegend abgebildet. Mir ist es nun zweifelhaft, ob er *Dactylogyrus*- oder *Gyrodactylus*-Arten vor sich hatte. Für letztere Annahme spräche vielleicht die Darstellung der beiden Haken an der Bauchfläche (die grossen Haken eines im Innern liegenden Embryos), doch könnten es auch Genitalhaken eines *Dactylogyrus* sein; für die erste die vier Kopfzipfel und vier Augenpunkte. Doch ist

aus den beigegebenen Abbildungen überhaupt wenig zu folgern, weil einesteils schon die kleinen Häkchen am Rande der Haftscheibe in Zahl und Stellung von denen in der von v. Nordmann gegebenen Zeichnung abweichen, und das zweite Paar Kopfzipfel in allen Abbildungen wenig deutlich ist, in der des Vorderteils von *G. auriculatus*, Tab. VIII. H₂, ganz fehlt, andernteils die schon von v. Nordmann festgestellten, beide Arten, *G. elegans* und *auriculatus*, voneinander unterscheidenden Merkmale zusammengeworfen und als für die ganze Gattung *Gyrodactylus* charakteristisch hingestellt werden.

v. Siebold (44) stellt auf Grund des Hakenapparates und anderer Organisationsverhältnisse die Gattung in die Ordnung der Trematoden, scheidet aber noch nicht *Dactylogyrus* als eigenes Genus aus. Diese Trennung nahm erst Diesing in seinem Systema Helminthum (17) vor und beschreibt unter *Gyrodactylus* drei Arten: *G. elegans* v. Nordmann, *G. Dujardinianus* (*G. auriculatus* Dujardin) und *G. anchoratus* Dujardin. Dabei fasst er die beiden letzteren nach Dujardin mit vier Kopfzipfeln und vier Augenpunkten versehenen Arten unrichtiger Weise unter das, wie er selbst angibt, durch zwei Kopfzipfel charakterisierte Genus *Gyrodactylus*; richtig dagegen benennt er die von Dujardin als *G. auriculatus* v. Nordm. beschriebene Art neu, weil sie mit der v. Nordmann'schen Art nicht identisch ist und stellt den *G. auriculatus* v. Nordm. unter das neue Genus *Dactylogyrus*. Nach der Entdeckung v. Siebolds bezüglich der Fortpflanzungsverhältnisse des *Gyrodactylus* verbessert er seine Diagnose dieser Gattung dementsprechend und hebt für *Dactylogyrus* als charakteristisches Merkmal die Fortpflanzung durch „Keimkapseln“ hervor. Trotzdem belässt er auch hier noch *Dactylogyrus Dujardinianus* und *anchoratus* unter der Gattung *Gyrodactylus*.

Einen Schritt rückwärts thut dann P. J. van Beneden (3), indem er die von Diesing hergestellte Trennung wieder verwirft. Die Unterschiede erscheinen ihm unzureichend, selbst die Verschiedenheit in der Fortpflanzung; auch identifiziert er wiederum den *G. auriculatus* v. Nordm. mit dem Dujardin'schen *G. auriculatus*. Indes ist, wie beiläufig bemerkt sein mag, der *G. auriculatus* van Benedens weder mit dem von v. Nordmann, noch mit dem von Dujardin unter diesem Namen, noch endlich mit dem als *Dactylogyrus auriculatus* Diesing und *D. auriculatus* von v. Siebold beschriebenen Tiere

identisch, sondern eine andere, jedenfalls aber zum Genus *Dactylogyrus* gehörige Art.

Sein *G. elegans* hingegen ist zwar ein echter *Gyrodactylus*, aber nicht der von Wagener als *G. elegans* v. Nordm. beschriebenen Species gleichzusetzen, sondern eine neue, von mir *G. gracilis* benannte Art.

Die Neubeschreibungen verschiedener Arten *Gyrodactylus* durch Wedl (53) können hier unberücksichtigt bleiben, da er trotz der Diesing'schen Diagnose unter diesem Gattungsnamen lauter *Dactylogyren* beschreibt. Es sind dies seine: *G. auricularis*, *cochlea*, *crassiusculus*, *tenuis*, *cruciatus*, *falcatus* und *mollis*. Ebenso bezieht sich eine Notiz von Bradley (8) auf einen *Dactylogyrus*.

Von da ab ist die Trennung beider Genera unbestritten beibehalten worden, und finden sich die betreffenden Diagnosen in „Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, IV. Bd. *Vermes*.“

Hatte es so schon Schwierigkeiten genug gehabt, bis die Gattungen *Gyrodactylus* und *Dactylogyrus* definitiv getrennt waren, so blieb hingegen die Frage offen, ob die von den späteren Autoren untersuchten *Gyrodactylen* alle ein und derselben Art angehörten, und ob diese mit der von v. Nordmann aufgestellten Species identisch sei.

v. Siebold (44) nimmt dazu keine Stellung, und aus dem Text lässt sich, zumal keine Abbildungen beigegeben sind, kein diesbezüglicher Schluss machen.

van Beneden (3) sagt: „Il y a quelque différence entre nos figures et les dessins de M. Nordmann, mais ces différences proviennent probablement de la position des organes sous l'effet de la compression.“

Wagener lässt in seiner ersten Arbeit (50) die Frage unbeantwortet, während er in der zweiten (51) zugibt, dass sich spezifische Unterschiede in dem Hakenapparat in seiner und der v. Nordmannschen Darstellung finden, glaubt aber dieselben auf kleine Ungenauigkeiten in der Zeichnung zurückführen zu dürfen.

Im Laufe meiner Untersuchung kam ich, wie schon eingangs erwähnt, bald zu der Überzeugung, dass die von v. Nordmann gegebene Beschreibung und Abbildung nicht zur Entscheidung der Frage hinreichten, ob die später als *G. elegans* v. Nordm. beschriebenen Tiere mit der Originalform identisch seien. Dagegen

gelang es mir, festzustellen, dass van Beneden und Wagener zwei verschiedene Species vor sich hatten, die ich beide wieder auffand, und eine dritte noch ganz neue Art zu entdecken. Die van Beneden'sche Art ist mein *G. gracilis*, für die von Wagener als *G. elegans* v. Nordmann bezeichnete Art habe ich diesen Namen beibehalten.

1. *Gyrodactylus elegans* v. Nordm. (nicht identisch mit der von van Beneden beschriebenen Form dieses Namens, dagegen identisch mit Wagners *G. elegans* v. Nordm.) Grösse 0,5—0,8 mm. Diese Art ist der ganzen Untersuchung zu Grunde gelegt; ich fand sie bisher nur auf dem Karpfen (*Cyprinus carpio*).

2. *Gyrodactylus medius* nov. spec. (Fig. 2, 3, 8). Grösse 0,3—0,35 mm; lebt auf *Cobitis fossilis* und *Cyprinus carpio*. Die Hautschicht ist dicker als bei der vorigen Art. Die Drüsenzellen der zweiten und dritten Gruppe der Kopfdrüsen liegen dicht bei einander. Ihre Ausführungsgänge verlaufen dorsal in der Medianlinie. Die Haftscheibe mit ihrem Hakenapparat ist der von *G. elegans* ähnlich; nur sind die beiden grossen Haken schlanker und liegen enger aneinander. Die sie verbindende grosse Klammer besteht aus einem einfachen Querstück ohne proximale und dorsale Fortsätze. In der Haftscheibe, besonders zwischen je zwei Randlappen, liegen regelmässig Zellkerne angeordnet. Sehr zahlreich sind solche Kerne ferner im Parenchym des ganzen Körpers zerstreut. Die Pharyngealkegel sind ziemlich kurz, dick und stumpf. Das Darmepithel ist sehr hoch. Das Ovarium entbehrt der dorsalen Ausstülpungen. Die beiden Hälften stossen auf der Bauchseite aneinander und greifen mit alternierenden Vorsprüngen ineinander ein. Der Cirrusbeutel liegt regelmässig rechts. Es verdient bei der Ähnlichkeit dieser Form mit *G. elegans* hervorgehoben zu werden, dass ich in einem Falle auf ein und demselben Karpfen zahlreiche Individuen beider Arten in allen Entwicklungsstufen (bezüglich des in ihnen enthaltenen Embryos) antraf, ohne dass sich vermittelnde Übergänge zwischen den an Grösse so verschiedenen Tieren vorfanden.

3. *Gyrodactylus gracilis* nov. spec. (Fig. 4, 7), (identisch mit der von van Beneden als *G. elegans* beschriebenen Form). Grösse 0,18—0,32 mm; findet sich auf *Leuciscus rutilus*, *erythrophthalmus*, *Cyprinus carpio*, *Gobio fluviatilis* und *Cobitis fossilis*. Die Hautschicht ist verhältnismässig sehr dick. Von den Kopfdrüsen

besteht die mittlere Gruppe aus polygonalen Zellen. In den Kopfzipfeln bilden die Ausführungsgänge dicke, keulenförmige, das Volumen der zugehörigen Drüsenzellen übertreffende Anschwellungen. Die grossen Haken der Haftscheibe sind glatt, mit leicht gewelltem Rand der stark divergierenden Basalteile. Der Klammerapparat besteht aus je einem ventral distal und dorsal proximal gelegenen Verbindungsstück. Die mit einem hohen Epithel bekleidete Wandung der Darmschenkel bildet viele in das Lumen derselben vorspringende Falten. Die Mundspalte liegt weit nach vorn und steht durch eine ziemlich lange Röhre mit dem Pharynx in Verbindung. Letzterer setzt sich aus zwei länglichrunden Körpern, in deren Innern radiäre Muskelfasern an dem centralen Rohr nach der Wand verlaufen, zusammen. Pharyngealspitzen fehlen. Das Ovarium besteht aus dicht zusammenliegenden, protoplasmareichen Eiern. Der Cirrhusbeutel liegt fast ganz in der Mittellinie dicht hinter dem Pharynx.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Dr. Schuberg für die mir freundlichst erwiesene Unterstützung bei vorliegender Arbeit meinen besten Dank hiermit auszusprechen.

Litteraturverzeichnis.

1. Aubert, A., Über das Wassergefäßsystem, die Geschlechtsverhältnisse, die Eibildung und die Entwicklung des *Aspidogaster conchicola*. (Z. f. w. Z.), 6. Bd., 1855.)
2. Baer, K. E. v., Beiträge zur Kenntnis der niederen Tiere. (Nov. act. Acad. Caes. Leop. Carol., tom. XIII, p. II. Bonn 1827.)
3. Beneden, P. J. van, Mémoire sur les vers intestinaux. (Suppl. aux Compt. rend. des séances de l'Acad. d. sc., tom. II. Paris 1858.)
4. Beneden, E. van, Recherches sur la composition et la signification de l'oef. Bruxelles 1870.
5. Biehringer, Joachim, Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Trematoden. (Arb. aus d. zool.-zoot. Institut Würzburg, VII. Bd., 1884.)
6. Blumberg, Über den Bau des *Amphistomum conicum*. Dorpat 1871.
7. Bradley, C. L., On the occurrence of *Gyrodactylus elegans* on Sticklebacks in the Hampstead ponds. (Journal of the Proceedings of the Linnean Society Zoology, vol. V, 1861.)
8. —, Note of the occurrence of *Gyrodactylus anchoratus* Nordm. (Ibidem.)
9. Brandes, G., Zum feineren Bau der Trematoden. (Z. f. w. Z., 53. Bd., 1892.)
10. Braun, M., Über einige wenig bekannte resp. neue Trematoden. (Verhandl. der deutschen zool. Gesellschaft auf der zweiten Jahresversammlung. Leipzig 1892.)
11. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. IV. Bd. *Vermes*.
12. Cobbold, T. Spencer, Note on *Gyrodactylus elegans*. (Quart. Journ. micr. scienc., n. ser. vol. II, 1862.)
13. Creplin, F. C. H., Frorieps Neue Notizen, VII. Bd., 1838 (p. 83).
14. —, Ersch und Grubers Allgem. Encyklopädie d. Wiss. u. Künste, 32. T., 1839, p. 301.
15. Diesing, C. M., Helminthologische Beiträge (Nov. act. Acad. Caes. Leop. Carol. tom. XVIII. Vratislav 1836.)
16. —, Revision der Myzhelminthen, Abteilung Trematoden. (Sitzungsber. d. K. Akademie d. Wiss., math. naturw. Kl., 32. Bd. Wien 1858.)
17. —, Systema Helminthum, vol. I. Wien 1850.
18. Dujardin, F., Histoire naturelle des Helminthes ou vers intestinaux. Paris 1845.
19. Fischer, Paul Moritz, Über den Bau von *Opisthotrema cochleare*. Leipzig 1883.

¹⁾ Z. f. w. Z. = Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie.

20. Frey, H. u. R. Leuckart, Lehrbuch der Anatomie der wirbellosen Tiere. Leipzig 1847.
21. Graff, L., Monographie der Turbellarien. Leipzig 1882.
22. Haswell, W. A., On *Temnocephala*, an aberrant monogenetic Trematode. (Quart. journ. micr. scienc., vol. XXVIII, new ser. London 1888.)
23. Houghthon, W., On the occurrence of *Gyrodactylus elegans* in shropsire. (Ann. mag. nat. hist., III. ser., vol. X, 1862.)
24. Ijima, Isao, Über den Zusammenhang des Eileiters mit dem Verdauungskanal bei gewissen Polystomeen. (Zool. Anz., 7. Jhrg., 1884.)
25. Kerbert, Beitrag zur Kenntniss der Trematoden. (Arch. f. mikr. An., 19. Bd., 1881.)
26. Kölliker, A., Über *Tristoma papillosum* Dies. (Berichte v. d. Kgl. zoot. Anstalt zu Würzburg, II. Bericht für das Schuljahr 1847/48. Leipzig 1849.)
27. Lang, Arnold, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Nervensystems der Plathelminthen. (Mitt. aus d. zool. Station zu Neapel, II. Bd., 1881, 1. Heft.)
28. —, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, I. Abt. Jena 1888.
29. Leuckart, Die Parasiten des Menschen. 2. Aufl. 1876.
30. Levinsen, G. M. R., Bidrag til Kundskab om Gronlands Trematodfauna, 1881.
31. Linstow, v., Beitrag zur Anatomie von *Phylline Hendorffii*. (Arch. f. mikr. An., 33. Bd., 1889.)
32. —, Beobachtungen an Helminthenlarven. (Arch. f. mikr. An., Bd. 39.)
33. Loos, A., Beiträge zur Kenntniss der Trematoden. (Z. f. w. Z., 41. Bd., 1885.)
34. Lorenz, L., Über die Organisation der Gattungen *Axine* und *Microcotyle* (Arb. aus d. zool. Inst. d. Univ. Wien, III. Heft, Wien 1878.)
35. Ludwig, Hubert, Über die Eibildung im Tierreiche. Würzburg 1874.
36. Macó, Recherches anatomiques sur la grande Douve du foi (*Distomum hepaticum*). Paris 1882.
37. Metschnikoff, El., Embryologisches über *Gyrodactylus elegans*. (Bull. de l'Acad. imp. de St. Petersburg, tom. XIV, 1870.)
38. Minot, Studien an Turbellarien. (Arb. aus d. zool.-zoot. Inst. Würzburg, III, 1877.)
39. Nordmann, Alexander v., Mikrographische Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Tiere, I. Heft. Berlin 1832.
40. Piesbergen, F., Die Ekto- und Entoparasiten, von welchen die in der Umgebung von Tübingen lebenden Fische bewohnt werden. (Jahresh. d. Vereins f. vaterl. Naturk. in Württemberg, 1886.)
41. Schwarze, W., Die postembryonale Entwicklung der Trematoden. (Z. f. w. Z., 43. Bd., 1886.)
42. Siebold, C. Th. v., Helminthologische Beiträge III. (Arch. f. Naturgesch., 2. Jhrg., 1836, 1. Bd.)
43. —, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere. Berlin 1848.
44. —, *Gyrodactylus*, ein ammenartiges Wesen. (Z. f. w. Z., I. Bd., 1849.)
45. Sommer, Die Anatomie des Leberegels, *Distomum hepaticum*. (Z. f. w. Z., XXXIV. Bd., 1880.)

46. Stieda, Ludwig, Über den angeblichen inneren Zusammenhang der männlichen und weiblichen Organe bei den Trematoden. (Arch. f. Anat. u. Phys., Jhrg. 1871.)
 47. Taschenberg, E. O., Weitere Beiträge zur Kenntnis ektoparasitischer mariner Trematoden. (Festschrift zur Feier d. hundertjährigen Bestehens d. naturf. Gesellschaft in Halle a. S., 1879.)
 48. Thaer, A., Über *Polystomum appendiculatum*. (Müllers Arch. f. An. u. Phys., Jhrg. 1850.)
 49. Voeltzkow, A., *Aspidogaster conchicola*. (Arb. aus d. zool.-zoot. Institut Würzburg, VIII. Bd., 1888.)
 50. Wagener, G. R., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Eingeweidewürmer. Harlem 1855.
 51. —, Über *Gyrodactylus elegans* von Nordmann. (Arch. f. An., Phys. u. w. Med. von Reichert und Du Bois-Reymond 1860.)
 52. Weber, Max, Über *Temnocephala* Blanch. (Zoologische Ergebnisse einer Reise in Ostindien. Hrg. von Prof. M. Weber. Leiden 1889, I. Heft.)
 53. Wedl, C., Anatomische Beobachtungen über Trematoden. (Sitzungsber. d. math. naturw. Klasse d. K. Akademie d. Wiss., 26. Bd., 1857. Wien 1858.)
 54. Wierzejski, A., Zur Kenntnis des Baues von *Calicotyle Kroyeri* Dies. (Z. f. w. Z., 29. Bd., 1877.)
 55. Zeller, E., Untersuchungen über die Entwicklung des *Diplozoon paradoxum*. (Z. f. w. Z., 22. Bd., 1872.)
 56. —, Untersuchungen über die Entwicklung und den Bau des *Polystoma integerrimum* (Z. f. w. Z., 22. Bd., 1872.)
 57. —, Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Polystomen. (Z. f. w. Z., 27. Bd., 1876.)
 58. Ziegler, H. Ernst, *Bucephalus* und *Gasterostomum*. (Z. f. w. Z., 39. Bd., 1883.)
-

Figuren-Erklärung

zu Tafel VII–IX.

Die Figuren wurden mit Ausnahme von Fig. 5 und 12 unter Anwendung des Zeichenapparates ausgeführt und zwar teils mit einem Leitz'schen (L), teils mit einem Seibert'schen (S) Mikroskope. Alle Figuren beziehen sich auf *G. elegans*, wenn nicht ausdrücklich anders bemerkt wird.

Fig. 1 u. 2. *G. elegans* von der Bauch- und Rückenseite. *kz* = Kopfzipfel. *m* = Mündung der Exkretionsgefäße, *eg* = die beiden Längsstämme des Exkretionsapparats, *ovd* = die dorsalen Lappen des Ovariums, *pr* = Prostataedrüsen, *ro* = im Kopfteil gelegener Hohlraum, *sp* = Mundspalte, *vd* = Anfangsteil des vas deferens, *vs* = vesicula seminalis, *I* und *II* = im Uterus liegender erster und zweiter Embryo. Sublimat, Boraxkarmin, Canadabalsam. L. Vergr. 240.

- „ 3. *G. medius*. Subl. Boraxk. Cdb. S. Oc. 3, Obj. 3.
- „ 4. *G. gracilis*. Subl. Boraxk. Cdb. S. Oc. 3, Obj. 3.
- „ 5. Klammerapparat der grossen Haken der Haftscheibe von *G. elegans*, vom Rücken gesehen. Mit Kalilauge isoliert *sch*₁ = proximal ventraler, *sch*₂ = proximal dorsaler Fortsatz. *fo* = resistenter Teil der die Hakenkrümmung deckenden Membran S. Öl-Immersion $\frac{1}{12}$ Oc. 1.
- „ 6. Hakenapparat einer in einem Exemplar auf *Tinca vulgaris* gefundenen Art.
- „ 7. Hakenapparat von *G. gracilis*. S. Oc. 1, Obj. 5.
- „ 8. Hakenapparat von *G. medius*. S. Oc. 1, Obj. 5.

Anm. Die beiden auf Tafel VII ad. 1 enthaltenen Linien geben das Grössenverhältnis an, in welchem *G. elegans* bez. dessen Hakenapparat zu *G. medius* und *gracilis* bez. deren Haken hätten gezeichnet werden müssen.

- „ 9. Ausführungsgänge der Kopf- und Speicheldrüsen. Osmiumsäure. Glycerin. S. Oc. 1. Öl-Imm. $\frac{1}{12}$.
- „ 10. Frontalschnitt von *G. medius*, ventral der Hirnkommissur. *sn* = die nach hinten ziehenden, *vn* = die nach vorn zu den Kopfzipfeln gehenden Nerven. Subl. Boraxk. Paraff. Cdb. S. Öl-Imm. $\frac{1}{12}$.
- „ 11. Sagittaler Längsschnitt durch den Pharynx. *pk* = die kernhaltigen Pharyngealkegel, *pn* = der kugelige, etwas schräg getroffene Abschnitt des Pharynx mit den radiären Muskeln und Kernen. Subl. Boraxk. Paraff. Cdb. L. Oc. 1, Obj. 7.
- „ 12. Pharynx von *G. gracilis* im Längsschnitt.
- „ 13. Sagittaler Längsschnitt durch den hintern Teil des Uterus (*u*) mit der Papille (*p*), den Eileiter (*oo*), den Hoden (*t*) und die Schalendrüsen (*sd*). Chrom-Ess.-S. Haem. Paraff. Cdb. L. Oc. 1, Obj. 7.

- Fig. 14. Sagittaler Längsschnitt durch das hintere Körperende und die Haftscheibe. *mp* = Muskelpolster, *rl* = Randlappen der Haftscheibe. Chrom-Ess.-S. Haem. Paraff. Cdb. L. Oc. 1, Obj. 7.
15. Querschnitt am Übergang des Körperendes in die Haftscheibe; dorsal entspringende Muskeln strahlen in das Polster der Haftscheibe aus. Chrom-Ess.-S. Haem. Paraff. Cdb. Oc. 1, Obj. 5 8.
16. Querschnitt durch das die Haftscheibe tragende Körperende und die Haftscheibe. *mp* = das Muskelpolster, in welchem die proximalen Teile der grossen Haken (*h*) eingebettet liegen, *rl* = Randlappen der Haftscheibe. Subl. Boraxk. Paraff. Cdb. L. Oc. 1, Obj. 7.
17. Querschnitt kurz hinter den Kopfzipfeln durch den daselbst gelegenen Hohlraum (*ro*). Chrom-Ess.-S. Haem. Paraff. Cdb. L. Oc. 1, Obj. 7.
18. Querschnitt in der Gegend der Hirnkommisur. Chrom-Ess.-S. Haem. Paraff. Cdb. L. Oc. 1, Obj. 7.
19. Querschnitt in der Gegend des Pharynx; zu dessen Seiten die nach hinten ziehenden Nervenstämmen. Chrom-Ess.-S. Haem. Paraff. Cdb. L. Oc. 1, Obj. 7.
20. Querschnitt in der Gegend des unteren Pharynxabschnittes. *m* = radiäre Muskeln. Subl. Boraxk. Paraff. Cdb. L. Oc. 1, Obj. 7.
21. Querschnitt kurz hinter dem Uterus. *wt* Wimpertrichter (?). Chrom-Ess.-S. Haem. Paraff. Cdb. L. Oc. 1, Obj. 7.
22. Querschnitt hinter den Enden der Darmschenkel; das grossmaschige Parenchymgewebe mit in den Maschen gelegenen Zellkernen (*pz*) und protoplasmatischen Ausstrahlungen. Chrom-Ess.-S. Haem. Paraff. Cdb. Oc. 1, Obj. 7. L.
23. Querschnitt durch das hintere Körperende mit dem engmaschigen Parenchym. Chrom-Ess.-S. Haem. Paraff. Cdb. Oc. 1, Obj. 7 L.
24. Querschnitt kurz vor der Haftscheibe; dorsal entspringende Muskeln vereinigen sich zu zwei ventral nach den Basalteilen der grossen Haken ziehenden Bündeln. Chrom-Ess.-S. Haem. Paraff. Cdb. L. Oc. 1, Obj. 7.

hz = Kerne des Parenchymgewebes.

c = Cirrhusbeutel.

da = Ausführungsgänge der Kopfdrüsen.

dm = Diagonalmuskeln.

*dr*_{1, 2, 3} = Kopfdrüsen der 1., 2. und 3. Gruppe.

d = Darmschenkel.

h = Hirnkommisur.

lm = Längsmuskeln.

mz = Zwei zu den grossen Haken ziehende Muskelbündel.

o = Ei.

oo = Eileiter.

ov = Ovarium.

ph = Pharynx.

pm = Parenchymmuskeln.

rm = Ringmuskeln.

sn = Seitliche Nervenstränge.

t = Hoden.

RETURN TO → CIRCULATION DEPARTMENT
202 Main Library

NRLF

LOAN PERIOD 1	2	3
HOME USE		
4	5	6

ALL BOOKS MAY BE RECALLED AFTER 7 DAYS

1-month loans may be renewed by calling 842-8105

1-year loans may be recharged by bringing the books to the Circulation Desk

Renewals and recharges may be made 4 days prior to due date

DUE AS STAMPED BELOW

INTERLIBRARY LOAN

OCT 21 1985

UNIV. OF CALIF., BERK.

SENT ON ILL

DEC 12 1995

U. C. BERKELEY

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, B
 BERKELEY, CA 94720

FORM NO. DD6, 60m, 1/83

YD 00006

APR 18 1924

Edward

W8

AC831

W8

W4

Würzburg

87082

UNIVER

ARY

